

FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1917-1918 — N° 25

TRAITEMENT CHIRURGICAL
DES
TROUBLES DE LA PRONATION
et de la Supination

CONSÉCUTIFS AUX LÉSIONS OSSEUSES DE L'AVANT-BRAS

Par projectiles de Guerre

OSTÉOTOMIE — OSTÉO-SYNTÈSE

GREFFE OSSEUSE

— ♦ —
THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 22 mai 1918

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Charles DUNET

CHEF DE LABORATOIRE DE CLINIQUE CHIRURGICALE

Né le 30 mars 1892, à Roanne (Loire)



LYON
IMPRIMERIES RÉUNIES

8, rue Rachais, 8

1918

TRAITEMENT CHIRURGICAL

DES

Troubles de la Pronation et de la Supination

CONSÉCUTIFS AUX LÉSIONS OSSEUSES DE L'AVANT-BRAS

Par projectiles de Guerre

DU MÊME AUTEUR :

Les fistules rebelles du thorax bloqué (en collaboration avec le Professeur BÉRARD). — *Presse médicale*, septembre 1917.

L'ostéoporose consécutive aux plaies de guerre sans lésions osseuses (en collaboration avec MM. BÉRARD et LUMIÈRE). — *Bulletin médical*, janvier 1918.

Phlegmon métastatique gangreneux et gazeux d'origine streptococcique (en collaboration avec MM. BÉRARD et LUMIÈRE). — *Bulletin médical*, avril 1918.

Deux observations de greffes tibiales.

Traction élastique dans le traitement des moignons.

Lymphosarcome du mésentère.

Quatre cas d'anévrysmes artérioso-veineux traités par la quadruple ligature et la résection du sac.

Pouce artificiel.

L'étrier de Finochietto. — Indications. — Avantages (en collaboration avec M. BÉRARD). — *Société médico-chirurgicale*, février 1918.

Technique simplifiée et rapide d'inclusion à la paraffine. — *Lyon médical*, mai 1918.

En préparation ou en publication :

La hernie diaphragmatique étranglée consécutive aux plaies de guerre. — Symptomatologie. — Diagnostic. — Traitement chirurgical. — Technique opératoire (en collaboration avec le Professeur BÉRARD).

Kyste adamantin dentifère. — Histogenèse (en collaboration avec M. J. TELLIER).

Traitement des pleurésies purulentes par la méthode de CARREL.

Cancer bilatéral et primitif des capsules surrénales.

Cancer latent de l'estomac, avec volumineuse métastase simulant une pleurésie interlobaire (en collaboration avec E. DAVID).

Un cas de polypose du colon,

Rupture des vaisseaux fémoraux dans une fracture fermée du fémur. — Gangrène du membre inférieur.

Etc., etc.

FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1917-1918 — N°

25

TRAITEMENT CHIRURGICAL
DES
TROUBLES DE LA PRONATION
et de la Supination

CONSÉCUTIFS AUX LÉSIONS OSSEUSES DE L'AVANT-BRAS

Par projectiles de Guerre

OSTÉOTOMIE — OSTÉO-SYNTHESE

GREFFE OSSEUSE

— ♦ ♦ —
THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 22 mai 1918

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Charles DUNET

CHEF DE LABORATOIRE DE CLINIQUE CHIRURGICALE

Né le 30 mars 1892, à Roanne (Loire)



LYON

IMPRIMERIES RÉUNIES

8, rue Rachais, 8

1918

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ. DOYEN.
X... ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, LÉPINE, PIERRET,
BEAUVISAGE, LACASSAGNE.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	}	MM. TEISSIER.
Cliniques chirurgicales		ROQUE.
Clinique obstétricale et Accouchements		BARD.
Clinique ophtalmologique		TIXIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		BÉRARD.
Clinique des maladies nerveuses et mentales		FABRE.
Clinique des maladies des enfants		ROLLET.
Clinique des maladies des femmes		NICOLAS.
Physique médicale		LÉPINE (J.).
Chimie biologique		WEILL.
Chimie organique et Toxicologie		POLLOSSON (A)
Matière médicale et Botanique		CLUZET.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale		HUGOUNENQ.
Anatomie		MOREL.
Anatomie générale et Histologie		MOREAU.
Physiologie		GUIART.
Pathologie interne		TESTUT.
Pathologie et Thérapeutique générales		X...
Anatomie pathologique		MORAT.
Médecine opératoire		COLLET.
Médecine expérimentale et comparée		X...
Médecine légale		PAVIOT.
Hygiène		POLLOSSON (M.).
Thérapeutique		COURMONT (P.)
Pharmacologie		ETIENNE MARTIN.
		LESEUR.
		PIC.
		FLORENCE.

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire	MM. DOYON.
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS.
Pathologie externe	VALLAS.
Maladies des voies urinaires	ROCHET.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégé.
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN,	—
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR,	—
Embryologie	LATARJET,	—
Anatomie topographique	PATEL,	—
Botanique	BRETIN,	—
Chirurgie expérimentale	VILLARD,	—
Clinique infantile	MOURIQUAND,	—
Déontologie et Médecine professionnelle	X...	—

AGRÉGÉS

MM. BARRAL.	MM. LATARJET.	MM. MOURIQUAND.	MM. FROMENT.
COMMANDEUR.	BRETIN.	ARLOING (F.).	THEVENOT (L.).
NEVEU-LEMAIRE.	LERICHE.	GUILLEMARD.	PIERY.
LAROYENNE.	THEVENOT (L.).	POLICARD.	COTTE.
VORON.	TAVERNIER.	GARIN.	DUROUX.
NOGIER.	CADE.	SAVY.	BONNAMOUR.

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. L. BÉRARD, Président; M. ROCHET, Assesseur;
MM. VILLARD et NOVE-JOSSERAND, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MA MÈRE ET A MON PÈRE

En témoignage de reconnaissance et
d'affection.

A MES QUELQUES AMIS

A LA MÉMOIRE
DE MES CAMARADES DU 408^e D'INFANTERIE
TUÉS A L'ENNEMI

A LA MÉMOIRE DU PROFESSEUR M. JABOULAY

Il fut notre premier maître dans les
hôpitaux et nous conservons un sou-
venir ému des conseils amicaux qu'il
nous donna au début de nos études.

A mon Maître :

MONSIEUR LE PROFESSEUR LÉON BÉRARD

Professeur de Clinique chirurgicale,
Chirurgien des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur.

Nous sommes heureux de pouvoir le remercier ici, tout particulièrement, de l'intérêt qu'il a bien voulu nous témoigner et de la confiance qu'il nous a accordée dès notre arrivée dans son service.

Nous lui sommes profondément reconnaissant des encouragements qu'il nous a prodigués et des moyens d'étude et de recherche qu'il a mis à notre disposition.

Qu'il soit assuré de notre vive gratitude et de notre sincère dévouement,

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. TELLIER

Ex-chef de Clinique chirurgicale.

Nous lui exprimons notre vive reconnaissance pour son affectueuse direction et les bienveillants conseils qu'il n'a cessé de nous donner.

A MONSIEUR AUGUSTE LUMIÈRE

Officier de la Légion d'honneur.

Nous le remercions très vivement de l'amabilité qu'il a toujours montrée à notre égard et des ressources si nombreuses de son laboratoire mises à notre disposition.

A MES MAÎTRES DES HÔPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR JABOULAY
Chirurgien des Hôpitaux.

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROLLET
Chirurgien des Hôpitaux.

1912-1914

MONSIEUR LE DOCTEUR DURAND
Chirurgien des Hôpitaux.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ
NOVÉ-JOSSERAND
Chirurgien des Hôpitaux.

Pendant
la
guerre
1917-1918

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MARION
Chirurgien des Hôpitaux de Paris.

MONSIEUR LE PROFESSEUR L. BÉRARD
Chirurgien des Hôpitaux.

INTRODUCTION

Il suffit de considérer pendant quelques instants une main pour rester émerveillé de la précision et de l'infinie variété des mouvements qu'elle peut exécuter.

Cette perfection toutefois ne dépend pas uniquement des différents mouvements associés des doigts ; une large part doit être faite aux articulations du poignet et des deux os de l'avant-bras entre eux.

Ces articulations détiennent, en effet, le secret de l'orientation dans les différents axes, et toute cause qui les empêche de jouer normalement compromet la valeur fonctionnelle de la main correspondante.

La limitation ou la suppression des mouvements du poignet est certes fâcheuse, mais peut dans une certaine mesure être compensée par l'hyperflexion ou l'hyperextension des doigts.

Par contre, les troubles de la pronation et de la supination sont les principaux responsables de l'impotence fonctionnelle de l'avant-bras, car ils ne peuvent être compensés que dans une mesure minime par les mouvements de circumduction de l'épaule.

Le blessé dont l'avant-bras ne peut plus jouer garde une main timide, maladroite, ne sachant plus s'adapter spontanément aux différents actes de la vie habituelle, il doit suppléer à cette inhabileté par des mouvements du

bras, du torse, et encore n'arrive-t-il que difficilement à esquisser les gestes courants.

La chirurgie du temps de paix s'inquiétait déjà des troubles fonctionnels consécutifs aux pseudarthroses et aux fractures isolées ou combinées des os de l'avant-bras. Les travaux d'avant-guerre, concernant cette question particulière aux accidents du travail, se faisaient de plus en plus fréquents, l'on discutait abondamment sur les attitudes à donner aux os fracturés et sur les indications de l'intervention chirurgicale dans les fractures avec chevauchement, dans les pseudarthroses, etc.

Les blessures de guerre, par le nombre considérable des lésions osseuses qu'elles ont entraînées, sont venues donner un triste regain d'actualité aux plaies de l'avant-bras.

Les impotences fonctionnelles du membre inférieur sont moins désastreuses que celles du membre supérieur, tout travailleur préfère la perte d'une jambe à celle d'un bras. Les infirmités du membre supérieur sont nombreuses, l'intervention chirurgicale peut fréquemment, sinon, rendre l'intégrité fonctionnelle, du moins diminuer l'infirmité.

Seules les lésions osseuses de l'avant-bras proprement dit nous intéresseront dans ce travail ; c'est dire que nous écartons toutes les lésions musculaires, nerveuses, ou articulaires qui peuvent également entraîner des troubles de la pro-supination.

Les fractures isolées ou combinées du radius et du cubitus peuvent ou se consolider d'une façon parfaite, sans troubles fonctionnels consécutifs, et elles ne nous intéresseront pas, ou se consolider vicieusement (chevauchement, décalage, angulation, synostose radio-cubitale) avec

troubles consécutifs, ressortissant du domaine de la chirurgie.

Ces fractures peuvent enfin ne pas se consolider, soit à la suite d'une perte de substance trop étendue, soit à la suite des multiples causes qui provoquent des pseudarthroses.

Tous ces cas sont justifiables de l'intervention chirurgicale ; les pertes de substance traitées par la greffe seront l'objet du chapitre le plus important de notre travail.

A cet effet, le chirurgien doit ne rien ignorer de la physiologie normale du radius et du cubitus ; aussi consacrerons-nous un chapitre préliminaire à la physiologie de la pro-supination.

CHAPITRE PRÉLIMINAIRE

PHYSIOLOGIE DE LA PRONATION ET DE LA SUPINATION

1. — *Définition*

Les mouvements de pronation et de supination sont les mouvements de rotation qu'exécute l'avant-bras autour de son axe de manière à modifier l'orientation de la main, l'humérus restant fixe. Normalement, le mouvement actif de pro-supination mesure 180°.

L'amplitude de ces mouvements est constante quelle que soit la flexion ou l'extension de l'avant-bras sur le bras.

Nous insistons sur le point suivant : l'humérus doit rester fixe. Nous éliminons ainsi toute rotation brachiale permettant à la pronation de s'exagérer.

Nous éliminons également tous les mouvements d'adaptation qui peuvent s'exécuter dans le carpe au cours d'une pro-supination forcée.

En un mot, nous n'avons en vue que les seuls mouvements exécutés spontanément au niveau de l'avant-bras.

II. — *Physiologie des mouvements.* — *Exposé critique des théories*

La rotation antibrachiale proprement dite ne peut s'exécuter qu'au niveau de trois articulations : l'articulation du coude et les deux articulations radio-cubitale supérieure et inférieure.

Tout le monde connaît et personne ne discute la rotation du radius sur son axe.

Mais le point litigieux est de savoir quelle est la part prise par le cubitus dans ces mouvements.

Nous n'avons pas l'intention de faire ici l'historique de toute la question. Cependant nous avons eu la curiosité de consulter un traité d'anatomie, élémentaire il est vrai, mais relativement ancien et pouvant mériter déjà le nom de traité par l'esprit qui l'anime et le souci de classification qui a présidé à son édification ; nous voulons parler du traité de Vésale.

Pour cet auteur le problème de la rotation antibrachiale est des plus simples : le radius est porté en supination par deux muscles et en pronation par deux autres muscles. Il ne soulève même pas l'hypothèse d'une action quelconque relevant du cubitus (1).

Les anatomistes qui suivirent n'eurent pas l'esprit tourmenté outre mesure par ces questions et il nous faut

(1) *Andreae Vesalii suorum de humani corporis fabrica librorum epitome.* — Bâle, 1542.

Caput II. — De ossium ac cartilaginum ligamentis, musculis, arbitrari motes instrumentis.

arriver à la fin du xvm^e siècle et au xix^e siècle pour voir éclore une série de travaux et controverses, concernant le rôle respectif de chacun des os de l'avant-bras, dans la pro-supination.

Ce mécanisme qui apparaît si simple au premier abord est en réalité beaucoup plus complexe, et l'on a vu, fait qui ne doit pas étonner, des hommes, dont la compétence ne peut être mise en doute, apporter chacun des preuves excellentes à l'appui de théories complètement opposées.

Aussi l'embarras est grand et même à l'heure actuelle l'entente n'est pas encore faite. L'on ne peut expliquer la différence des résultats obtenus que par la dissemblance des conditions expérimentales : les uns ont étudié la rotation antibrachiale sur un bras dénudé, privé en partie ou en totalité de ses parties molles ; les autres l'ont étudiée sur le vivant, avec le contrôle de plus en plus précis de la mensuration, de la radioscopie et de la radiographie.

Les théories soutenues peuvent se réduire à trois :

- 1° Le radius tourne autour du cubitus immobile ;
- 2° Le cubitus exécute en sens inverse du radius un mouvement de rotation ;
- 3° Le cubitus n'exécute pas de mouvement de rotation, mais de légers mouvements de flexion, d'extension et d'inclinaison latérale.

A. — Le cubitus est immobile.

L'immobilité du cubitus a été soutenue par des anatomistes célèbres : Bertin, Sappey, Humphry, Cruveilhier.

Ces auteurs, et en particulier Cruveilhier (1), s'appuient

(1) Cruveilhier. — Anatomie descriptive, 2^e édit., p. 275.

sur des constatations cadavériques. Ils affirment que la pro-supination peut s'exécuter, le cubitus et l'humérus étant complètement immobilisés. Pour eux, l'engrenage de l'articulation du coude est tellement serré qu'il s'oppose au plus léger mouvement latéral du cubitus.

En 1882, le professeur Einthoven (de Leyde) consacrait un travail à la participation de l'humérus dans les mouvements de pro-supination, prétendant que les mouvements accusés par le cubitus avaient en réalité leur siège au niveau de l'articulation de l'épaule.

En 1888, Dumur rajournissait cette théorie en en donnant une démonstration graphique. Après avoir désarticulé le poignet il place trois crayons inscripteurs, le premier sur l'extrémité radiale inférieure, le second sur la petite tête du cubitus, le troisième sur la tête humérale. Puis devant les crayons, il dispose des feuilles de carton sur lesquelles s'inscrivent les déplacements des pièces osseuses sur lesquelles ils sont fixés.

Tout étant ainsi disposé il porte l'avant-bras en pronation, et il constate tout d'abord que le radius entre seul en mouvement, puis, que le cubitus se meut, tandis que le crayon huméral se déplace à son tour pour s'arrêter en même temps que le crayon cubital.

Il en conclut que l'humérus entraîne le cubitus. Cette conclusion nous semble prétentieuse, car nous jugeons aussi logique de conclure que c'est le cubitus qui entraîne l'humérus.

Dumur n'appartient donc à cette première série que par l'explication qu'il donne de la mobilité du cubitus, mais en fait il se rapproche beaucoup plus des partisans de la troisième théorie.

Testut n'a pas d'avis très précis, il dit : « Le cubitus reste *immobile ou à peu près immobile* ». Or, le problème consiste à éliminer l'à peu près, sans l'esquiver. Quelques lignes plus loin il accorde que le cubitus peut exécuter au cours de la pro-supination des mouvements d'inclinaison latérale !

En somme, rien de précis et de décisif, rien qui nous permette d'affirmer l'immobilité du cubitus. La discussion reste ouverte : le cubitus est peut-être mobile, mais quelle est cette mobilité ? telle est la question que vont essayer de résoudre les deux théories suivantes.

B — Cubitus et Radius exécutent chacun de leur côté un mouvement de rotation en sens inverse.

La rotation du cubitus autour de son axe longitudinal a trouvé un défenseur acharné en la personne de O. Lecomte.

Les expériences faites par cet auteur surprennent au premier abord par une apparence scientifique, mais ce n'est qu'apparence, car elles apparaissent bientôt, au moindre examen, comme dénuées de tout fondement.

O. Lecomte (1) entend prouver la rotation du cubitus par l'expérience suivante : un bracelet rigide, inextensible et fixe embrasse le poignet au-dessus des apophyses styloïdes du cubitus et du radius, son diamètre est égal au diamètre transverse du poignet. Il porte à sa face externe deux points de repères mobiles.

Si, l'avant-bras étant fléchi sur le bras, on fait exécuter des mouvements de rotation à la main, on remarque que

(1) O. Lecomte. — Archives générales de médecine, 1874.

ces mouvements sont faciles de la supination à la pronation et vice-versa.

L'expérimentateur en tire la conclusion suivante : la rotation ne pourrait s'exécuter, si le radius se déplaçait isolément.

D'ailleurs, dit-il, il suffit de placer les repères en regard des apophyses styloïdes du cubitus et du radius, pour noter que le cubitus se meut.

En fait, ces expériences ne prouvent rien et les expériences de Vion-Delphin, Gallois, Bosquette ont démontré que le bracelet se déplaçait avec le radius.

D'ailleurs, au cours de la pronation et de la supination, le diamètre du poignet ne subit que des modifications de l'ordre du millimètre, et le radius ne peut être coïncé.

Le seul auteur qui paraît avoir un peu sacrifié aux idées de Lecomte est Jaboulay.

En 1893, cet auteur a eu le mérite de bien distinguer deux cas :

1° L'avant-bras est étendu sur le bras, ici pas de doute le cubitus n'a pas de mouvement de rotation ;

2° L'avant-bras est fléchi sur le bras, ici la scène change, voici le passage : « L'articulation huméro-cubitale n'est pas aussi serrée que dans l'extension et un certain mouvement de latéralité et en même temps de rotation longitudinale est noté. »

Il n'y a donc pas de doute, Jaboulay admet un mouvement de rotation longitudinale.

Poirier a également soutenu la rotation du cubitus et a même donné des tracés de cette dernière !

Certains expérimentateurs, et en particulier Vion-Delphin, Gallois et Bosquette, ont critiqué cette théorie en

niant les mouvements de l'olécrâne au niveau du coude. Ils ont spécialement mis à nu des articulations et n'ont jamais pu constater des mouvements de l'extrémité supérieure du cubitus.

Nous avons repris les expériences de ces auteurs et n'arrivons pas aux mêmes conclusions. Quelle que soit l'attitude de l'avant-bras, flexion ou extension, l'olécrâne exécute des mouvements de latéralité. Il est facile de s'en rendre compte par des méthodes optiques, permettant d'apprécier les mouvements d'une surface par les variations d'incidence de rayons lumineux.

Ainsi donc, l'argument de l'immobilité olécranienne ne peut être invoqué contre la théorie de O. Lecomte.

A notre avis un autre argument, indiscutable celui-là, est celui donné par la radiographie. Nous avons étudié des radiographies successives prises tous les 30° au cours du mouvement de pro-supination ; cette étude montre que *l'ombre cubitale reste invariable*. Tandis que l'apophyse styloïde du radius passe progressivement de droite à gauche et vice-versa, signant la rotation longitudinale de cet os, l'apophyse styloïde du cubitus conserve la même orientation et la même forme, montrant d'une façon évidente que le cubitus n'accomplit pas de rotation.

Voici donc un fait acquis, la rotation du cubitus sur lui-même n'est pas soutenable.

Le cubitus, par contre, exécute-t-il d'autres mouvements ? Les partisans de la troisième théorie répondent à cette question par l'affirmative.

**C. — Le cubitus exécute pendant la rotation du radius
des mouvements de flexion d'extension et d'inclinaison
latérale**

Cette théorie est à l'heure actuelle la plus généralement admise, ce qui ne veut pas dire qu'elle soit très récente.

Vicq-d'Azyr et Winslow décrivent des mouvements de petite flexion et de petite extension au cours de la rotation de l'avant-bras.

Gerdy (1828) admet aussi des mouvements du cubitus ; mais sa théorie est si compliquée, nous dit Pozzi, que l'auteur éprouve lui-même quelque difficulté à s'en rendre compte (1).

Duchesne (2) (de Boulogne) est le premier, en 1867, qui ait apporté les preuves les plus probantes à l'appui de cette théorie.

Nous lui donnons la parole :

« Voici ce que j'ai observé sur des sujets dont les muscles et les articulations du membre supérieur avaient été disséqués. Fixant solidement le bras, puis ayant étendu l'avant-bras sur le bras, j'ai imprimé à la main des mouvements de pronation et de supination ; alors j'ai vu l'extrémité inférieure décrire des arcs de cercle alternativement en sens contraire. Une tige métallique, longue de 15 centimètres, enfoncée transversalement de dedans en dehors dans l'extrémité inférieure du cubitus rendait des mouvements, de quart de cercle d'étendue, des plus évidents.

(1) Pozzi. — Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales.

(2) Duchesne. — Physiologie des mouvements, 1867.

« Lorsque la main était au plus haut degré de supination, je lui ai imprimé lentement un mouvement de pronation, j'ai constaté que le cubitus exécutait dans son articulation avec l'humérus :

« 1° Un mouvement *d'extension*, pendant le premier tiers du quart de cercle décrit par extrémité inférieure ;

« 2° Un petit mouvement *d'inclinaison latérale* de dedans en dehors pendant son tiers moyen ;

« 3° Un mouvement de *flexion pendant son dernier tiers*. »

Duchesne a encore, par la faradisation, provoqué ces mouvements chez des sujets morts récemment et a vu à chaque expérience les trois mouvements ci-dessus se reproduire.

Dwight et Heiberg ont repris ces mêmes expériences avec encore plus de précisions et sont arrivés aux mêmes conclusions.

Les travaux de Viou-Delphin, de Bosquette, aboutissent également aux conclusions de Duchesne.

En 1913, Jaboulay, dans la thèse de Privat-Garilhe, a repris à l'aide de la radiographie l'étude de la mobilité du cubitus.

« Cet os, dit-il, possède un mouvement de translation. Le déplacement de cet os est aussi évident que celui du radius... La trajectoire du cubitus représente un arc de cercle, mais cet arc de cercle est aplati.

...*Nous constatons de plus que la trajectoire décrite par le cubitus est un peu plus étendue que celle du radius, le fait peut étonner quelque peu, mais il n'en est pas moins de toute évidence.* »

Nous avons, en 1912, assisté dans son service, étant

externe, aux expériences de Jaboulay, et nous avouons qu'à ce moment elles nous parurent lumineuses. Mais depuis nous avons réfléchi maintes fois aux conditions de l'expérience et y avons relevé maintes sources d'erreurs.

Jaboulay s'est servi pour ses expériences d'une table allongée, portant en son milieu un châssis destiné à recevoir la plaque sensible qui donnera l'image radiographique. Une des extrémités de la table porte des courroies en cuir destinées à immobiliser le bras immédiatement au-dessus du coude, l'avant-bras étant auparavant placé en flexion à angle droit.

L'autre extrémité porte une poignée mobile faisant partie d'un disque muni d'un index. Ce disque et la poignée mobile peuvent tourner autour d'un limbe gradué de 0° à 360° .

Le bras placé sur la table est immobilisé au-dessus du coude et la main saisit la poignée mobile.

Une première radiographie est prise en supination complète, l'index marquant 0° ; des radiographies successives sont ainsi faites tous les 30° , jusqu'à ce que la main soit arrivée en pronation complète à 180° .

De l'examen des images successives, Jaboulay tire les conclusions données plus haut.

« Si, dit-il, l'on tire une ligne imaginaire parallèle à l'axe des deux os et passant par le milieu exact de chaque image, on aura un point de repère fixe, qui permettra de constater les déplacements de chaque os. »

Théoriquement cette opinion est soutenable et l'expérimentateur a le droit de choisir un point de repère quel qu'il soit, à condition qu'il reste invariable au cours des différentes phases de l'expérience. Aussi n'est-ce point

sur la question de l'axe de l'avant-bras que nous critiquons les expériences de Jaboulay, bien que nous n'admettions pas le même axe que lui.

Le point précis qui nous paraît sujet à discussion est le suivant :

a) *L'axe de la poignée mobile sur le limbe gradué est exactement perpendiculaire à l'axe de rotation de l'avant-bras ;*

b) *La main qui saisit cette poignée, le fait au niveau du pli de flexion digito-palmaire.*

c) *Normalement ce pli, correspondant à l'axe transversal de la main, est oblique sur l'axe longitudinal de l'avant-bras ;*

d) *Au cours de l'expérience la main est obligée de se fléchir sur son bord radial pour ramener son axe transversal parallèle à l'axe de la poignée mobile.*

Toute l'erreur vient de là :

Le cubitus, lorsque la main est fléchie sur le bord radial de l'avant-bras, devient solidaire de cette dernière et est entraîné par les mouvements du radius.

L'expérience de Jaboulay n'est donc pas concluante, elle sert tout au plus à prouver que dans des conditions bien déterminées le cubitus peut jouir de mouvements latéraux étendus.

Nous avons repris les expériences anciennes et en avons également fait de personnelles.

Voici le résultat de nos recherches :

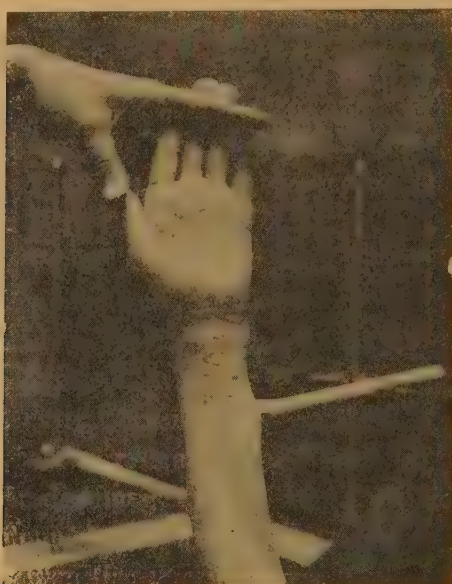
I. — Reprise d'expériences anciennes.

Nous avons repris les expériences de :

a) DUCHENNE (de Boulogne). — Expériences relatées ci-dessus.

b) DWIGHT. — Incision jusqu'à l'os, de chaque côté du poignet, enfoncement de deux clous à angle droit, l'un sur la partie externe du radius, l'autre sur la partie interne du cubitus.

En supination, les deux clous sont horizontaux ; dans le



EXPÉRIENCE PERSONNELLE.

Le cubitus est immobilisé d'une façon absolue : *Supination*.
mouvement de pronation, le clou radial décrit une grande courbe, tandis que le clou cubital exécute de très légers mouvements d'abduction, trahissant des mouvements de latéralité du coude.

c) HEIBERG. — Bâtonnet fixé le long du cubitus d'un sujet vivant et dépassant le coude de cinq centimètres. Au cours de

la pro-supination; le bâtonnet décrit des courbes analogues à celles décrites pour l'extrémité inférieure du cubitus. Ces courbes correspondent forcément à des mouvements de latéralité.

d) VION-DELPHIN ET GALLOIS. — Enclouage de l'articulation radio-cubitale inférieure : la pro-supination est complètement abolie.

II. — Expériences personnelles

a) *Enclouage de l'articulation de l'épaule.* — L'ankylose artificielle de l'articulation gléno-humérale nous a montré



EXPÉRIENCE PERSONNELLE

Le cubitus est immobilisé de la même façon que dans la photographie précédente : *Pronation*.
que cette lésion n'entravait en aucune manière la pronation et la supination normale, c'est-à-dire étendue de 0° à 180°.

b) *Enclouage de l'articulation radio-cubitale supérieure.* — Dans ce cas, la pro-supination est complètement abolie ; les mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras ne modifient en aucune sorte l'orientation de la main,

c) *Vissage de l'articulation huméro-cubitale.* — Cette expérience nous semble la plus concluante, car elle permet d'étudier d'une façon plus particulière le jeu de l'articulation du coude, en dissociant les mouvements de l'articulation *radio-cubito-humérale* et de l'articulation *cubito-humérale*.

L'avant-bras est mis en extension sur le bras.

Une incision verticale de 5 centimètres est menée sur la ligne médiane de façon à découvrir l'olécrane. Une seconde incision verticale et médiane également est tracée au niveau du pli du coude et conduisant jusqu'à l'os, les parties molles seront simplement écartées de façon à mettre à jour la face antérieure de l'extrémité humérale inférieure.

Une vis de longueur suffisante est alors implantée au niveau de l'olécrane, à 1 centimètre au-dessous du bec de cet os, et traverse l'humérus au niveau de la gorge de la trochlée, de façon à apparaître à 1 centimètre au-dessous de la fossette coronoïdienne, un écrou serré à fond empêche tout déplacement de cette vis.

Par mesure de précaution, des agrafes de Dujarrier sont implantées au niveau de l'olécrane et de l'extrémité inférieure de l'humérus, on réalise ainsi une ankylose absolue de l'articulation huméro-cubitale, tandis que l'articulation radio-humérale reste libre.

Dans ces conditions, nous avons remarqué que la pronation était *possible*, mais, toutefois, était gênée dans le dernier quart de son exécution. La libération de l'articulation huméro-cubitale rendait immédiatement plus facile l'exécution complète de ce mouvement.

Nous avons réalisé par un autre dispositif l'immobilisation absolue du cubitus.

Cet os est immobilisé au niveau de sa diaphyse par deux collets perpendiculaires l'un à l'autre : rotation, flexion, extension et mouvements de latéralité sont donc complètement supprimés. Dans ces conditions, la pronation et la supination passives se font complètement ainsi que le démontrent les photographies ci-jointes (fig. 1 et 2).

d) *Enclouage de l'articulation huméro-cubitale.* — Nous avons enfin réalisé l'*immobilisation relative* de cette articulation, en remplaçant la vis. et son écrou par un long clou traversant olécrane et humérus et apparaissant à la face antérieure de cet os.

Nous avons alors marqué d'une façon précise à l'aide d'un trait de lime, la longueur exacte du clou dépassant la surface osseuse.

Et nous avons remarqué qu'au cours de la pronation et de la supination cette longueur variait : diminuant pendant le premier tiers du mouvement, restant stationnaire pendant le second tiers, et augmentant pendant le dernier tiers.

Ces variations trahissent des mouvements de flexion et d'extension du coude. Pendant la flexion, olécrane et humérus s'écartent, le clou s'abaisse, pendant l'extension les deux extrémités osseuses se rapprochent, le clou reprend sa position initiale.

De ces expériences nous concluons :

1° *Au cours des mouvements de pronation et de supination, le cubitus exécute de légers mouvements de flexion et d'extension.*

La charnière huméro-cubitale étant oblique sur l'axe longitudinal de l'humérus et du cubitus, ces mouvements se traduisent au niveau de l'extrémité inférieure du cubitus par des déplacements latéraux.

2° *Les mouvements exécutés par le cubitus ne sont pas essentiels, ce sont de simples mouvements accessoires facilitant la rotation du radius autour de son os voisin qui lui sert d'attelle.*

III. — *Statique et dynamique de l'avant-bras*

Architecture osseuse. — Le squelette de l'avant-bras est formé par deux tiges osseuses, entrant en contact à leurs deux extrémités par deux articulations : radio-cubitales supérieure et inférieure.

Cubitus. — Le cubitus dans sa partie juxta-radiale, c'est-à-dire depuis la petite cavité sigmoïde jusqu'à son extrémité carpienne n'est pas rectiligne et offre deux courbes intéressantes :

De face, il présente une légère incurvation antérieure qui a pour résultat de placer l'épiphyse inférieure sur un plan antérieur à celui de l'épiphyse supérieure ;

Latéralement, trois incurvations successives donnent à l'os un aspect en S italique très allongé. Immédiatement au-dessous de la cavité sigmoïde, notons d'abord une incurvation en dehors, l'os semble s'effacer devant la tubérosité occipitale, puis le cubitus s'incurve en dedans jusqu'à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur, et finalement se jette franchement en dehors.

Cette disposition, sur laquelle insistent peu les classiques, est une des conditions de la rotation du radius autour du cubitus.

Radius. — Cet os présente deux caractéristiques essentielles :

a) *Il est plus long que le cubitus dans sa portion juxta-radiale ; il mesure en effet 4 millimètres de plus que son*

congénère, disposition indispensable à la rotation : la ligne enveloppante est plus étendue que la ligne enveloppée.

b) Le radius a une *disposition angulaire*. Le sommet de l'angle est formé par la tubérosité bicipitale. La ligne unissant la tête radiale à la tubérosité est oblique en dehors, tandis que la ligne unissant la tubérosité à l'épiphyse inférieure est obliquée en dedans.

Masmonteil a insisté sur cette disposition et a décrit deux coudes :

Un coude supérieur donnant insertion aux muscles supinateurs, c'est le coude supinateur ;

Un coude inférieur occupant la plus grande partie du radius et donnant insertion à son sommet au rond pronateur, c'est le coude pronateur.

RAPPORT DES DEUX OS.

En supination, le radius présente son incurvation parallèle à celle du cubitus ;

En pronation, la courbe radiale s'oppose à la courbe cubitale, donnant ainsi une image ellipsoïde.

En résumé, les deux os se présentent comme deux courbes parallèles ayant forcément le *même centre de courbure* situé en dehors d'elles.

L'espace libre délimité par les deux os est l'espace interosseux.

Cet espace est occupé par la membrane interosseuse à laquelle certains auteurs ont voulu faire jouer un rôle important dans la pro-supination. Les recherches de Gallois et Cade ont montré qu'il fallait attribuer à cette

membrane la simple valeur d'une séparation intermusculaire (1).

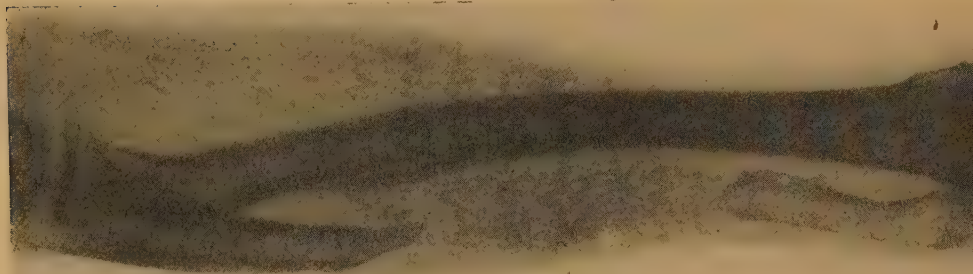
ACTIONS MUSCULAIRES.

La rotation du radius autour du cubitus est assurée par deux groupements musculaires :

a) *Les muscles supinateurs :*

Le biceps ;

Le court supinateur ;



OBSERVATION XLI.

L... — Perte de substance cubitale : 8 centim.

Pas de troubles de la pro-supination.

Accessoirement : le long supinateur, le long abducteur du pouce, le court et le long extenseur du pouce et l'extenseur propre de l'index.

b) *Les muscles pronateurs :*

Le rond pronateur ;

Le carré pronateur.

(1) Gallois et Cade. — Journal d'anatomie et de physiologie, 1903.
Gallois. — Thèse de Lyon, 1898.

Ces deux groupements musculaires entraînent par leurs contractions la rotation radiale en supination ou en pronation.

Au niveau du coude, la tête radiale tourne sur place, au poignet l'extrémité inférieure du même os exécute autour du cubitus un mouvement de translation circonférentielle. Cette transformation d'un mouvement axial en mouvement circonférentiel se fait grâce à l'angle cervico-dia-physaire. L'encoche radiale tourne autour de la tête



OBSERVATION XLI.

L... — Perte de substance cubitale : 8 centim.
Pronation.

cubitale comme autour d'une came, c'est-à-dire en suivant un mouvement d'excentrique (Destot).

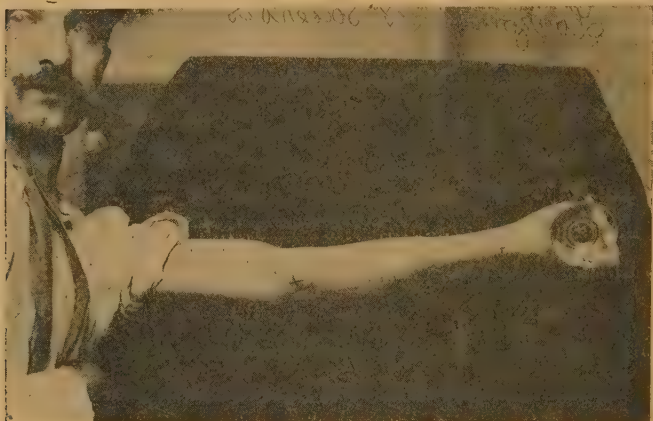
Le mouvement de rotation se passe synchroniquement dans les deux articulations radio-cubitales.

L'axe supérieur de rotation passe par le centre de la tête radiale, l'axe inférieur par le centre de la tête cubitale, l'axe général de l'avant-bras est donc une ligne oblique unissant ces deux points.

Ainsi, les dispositions anatomiques sont en concordance parfaite avec les conclusions physiologiques.

Le radius est l'os indispensable, l'os actif de la pronosupination.

Le cubitus reste passif, son rôle est tout autre, il est là pour assurer l'articulation du coude et servir de tuteur au radius au niveau de ses attaches articulaires.



OBSERVATION XLI.

L... — Perte de substance cubitale : 8 centim.

Supination :

D'ailleurs, les pertes de substance de cet os, même très étendues, n'entraient nullement les mouvements de rotation anti-brachiale, si les points de contact signalés plus haut sont respectés. Nous en rapportons à la fin de cette thèse plusieurs observations typiques (Cf. obs. XXXVII, XXXVIII, XXXIX, XXXX, XXXXI).

Les photographies ci-jointes nous montrent un blessé présentant une perte de substance cubitale de 7 centimètres ; pronation et supination sont conservées, malgré les graves lésions nerveuses et musculaires associées.

IV. — **Conclusions.** — *Les lois de l'avant-bras*

A. — LOIS DU RADIUS.

1° *Le mouvement de pro-supination est exécuté exclusivement par le radius tournant autour du cubitus ;*

2° *La tête radiale tourne sur place, tandis que l'extrémité inférieure exécute un mouvement de translation circonférentielle ;*

3° *Cette transformation du mouvement axial en mouvement circonférentiel est due à la longueur plus grande (4 millimètres) et à l'angle cervico-diaphysaire du radius.*

B. — LOIS DU CUBITUS.

1° *Le cubitus n'exécute, au cours de la pro-supination, que des mouvements accessoires de petite flexion et de petite extension ;*

2° *La partie inférieure du cubitus est une dent d'engrenage, calée de telle façon qu'elle se trouve toujours dans le même degré de pronation ou de supination que l'extrémité olécraniennne.*

C. — ARTICULATIONS RADIO-CUBITALES.

1° *Les articulations sont sur le même axe ;*

2° *Le mouvement de rotation anti-brachiale se passe synchroniquement dans les deux articulations. Les deux articulations sont couplées pour un travail unique.*

D. — AXE DE L'AVANT-BRAS.

Cet axe est oblique, allant du centre de la tête radiale au centre de la tête cubitale.

COROLLAIRES.

La pro-supination demande donc pour s'effectuer :

1° La conservation de la courbure et de l'inégalité relative de longueur du radius ;

2° La conservation des rapports des points homologues des articulations radio-cubitales ;

3° L'égalité de longueur des leviers ;

4° La conservation de l'axe de rotation anti-brachiale.

CHAPITRE PREMIER

ÉVOLUTION DES FRACTURES DE L'AVANT-BRAS PAR PROJECTILES DE GUERRE

L'évolution de ces fractures est celle de toutes les fractures de guerre ; elle présente certaines particularités communes à toutes les plaies osseuses de même nature, mais leur localisation à l'avant-bras lui donne des caractéristiques explicables par l'anatomie osseuse et musculaire de cette région.

I. — Evolution générale de toute fracture de guerre.

Toute fracture par projectiles de guerre est *esquilleuse et infectée*.

Quel que soit le type auquel elle appartienne (traits de fracture unique ou multiples, esquilles rares ou innombrables), cette fracture suppure. *L'infection*, mise à part certaines lésions osseuses par balle, est le symptôme qui domine la scène clinique, toujours elle est là pour troubler la marche normale vers la guérison.

Cela ne veut point dire que toutes les fractures auront une évolution anormale, certaines guérissent sans complications ; c'est l'exception.

En général, l'infection modifie l'activité des éléments ostéo-formateurs, qu'elle excite, dévie ou stérilise.

Les esquilles se nécrosent et s'éliminent ; la médullite s'installe ; le périoste enflammé prolifère d'une façon capricieuse donnant un cal monstrueux ; parfois, au contraire, frappé de mort, il reste stérile et la pseudarthrose s'établit. L'ostéite des fragments peut entraîner la formation de séquestres qui s'élimineront à leur tour, emportant avec eux les dernières chances de réparation et de consolidation.

En somme, l'infection est la grande responsable de tous les troubles de consolidation de la fracture de guerre.

Par surcroît, l'infection des tissus adjacents est la règle, la région lésée est œdématiée, le gonflement empêche une réduction et une contention parfaite des fragments ; la suppuration interminable entraîne des pansements fréquents qui favoriseront les déplacements.

Une fracture de guerre est donc vouée, la plupart du temps, à la fistulisation, à la consolidation vicieuse avec déplacements des fragments en tous sens : chevauchement, angulation, décalage, ou à la non-consolidation par pseudarthrose.

II. — Evolution particulière aux fractures de l'avant-bras.

Aux conditions défavorables que nous venons de voir s'adjoignent, pour les fractures de l'avant-bras, des dispositions spéciales favorables aux déplacements et à la non-consolidation des fragments.

Un seul os est-il lésé, l'autre fait attelle, empêchant il

est vrai parfois le déplacement, mais favorisant beaucoup plus souvent la non-coaction des fragments. Les esquilles non-adhérentes ou nécrosées se sont éliminées, la perte de substance s'est constituée, les deux fragments ne peuvent aller à la rencontre d'un de l'autre et la pseudarthrose est fatale.

Les deux os ont-ils été fracturés, l'équilibre des forces musculaires est rompu, les fragments inférieurs sont entraînés et l'angulation est la règle.

A ces causes mécaniques viennent s'ajouter des causes physiologiques. L'existence des muscles supinateurs et pronateurs avec prédominance des premiers sur les derniers, fait que *toute fracture de l'avant-bras a une tendance naturelle à ordonner ses fragments d'une façon vicieuse*. Le décalage est l'attitude prise-spontanément par les fractures radiales ; cette attitude, quoique plus rare, s'observe également dans les fractures cubitales.

Ainsi, les fractures de l'avant-bras semblent vouées à la destinée la plus malheureuse ; la guérison complète, c'est-à-dire sans troubles fonctionnels consécutifs, paraît l'exception ; les troubles de la pro-supination à tous les degrés s'observent journellement, leur étude fera le sujet des chapitres suivants.

CHAPITRE II

CHEVAUCHEMENT DES FRAGMENTS

DÉFINITION.

Le chevauchement est un vice de consolidation caractérisé par un déplacement des fragments suivant leur longueur et aboutissant à un raccourcissement de l'os fracturé.

Le fait principal est donc l'ascension du fragment inférieur le long du fragment supérieur auquel il reste parallèle.

Les bouts fracturés perdent tout contact et seules les diaphysés se touchent et se regardent suivant leur axe.

A ce niveau, le cal a donc l'épaisseur du double diamètre de l'os, augmenté de formations périostiques et de l'os de nouvel apport.

DONNÉES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES.

A l'avant-bras, *le chevauchement est rare* ; cela tient à la présence de deux os parallèles et solidaires, le cubitus et le radius.

Un seul os est-il fracturé, l'autre fait attelle, empêchant tout rapprochement et à plus forte raison tout chevauchement des fragments, à moins que certaines adaptations

articulaires ne permettent le raccourcissement d'un segment du membre lésé.

Pour la clarté de l'exposition, nous étudierons successivement les fractures isolées ou non des deux os de l'avant-bras.

A. — Fracture isolée du radius.

Une notion doit dominer toute l'étude des chevauchements de cet os : le radius normal mesure 4 millimètres de plus que le cubitus ; cette disposition, nous l'avons vu plus haut, est une des conditions essentielles de la rotation anti-brachiale.

Le cubitus, fortement engrené au niveau du coude, résiste à la contracture musculaire, tandis que le carpe et l'extrémité inférieure du radius, entraînés par le long supinateur et les muscles radiaux, provoquent *une subluxation du radius au niveau de l'articulation radio-cubitale inférieure.*

B. — Fracture isolée du cubitus.

Le chevauchement peut être inférieur à 4 millimètres, le résultat est de rendre égaux deux os qui, normalement, ne le sont pas ; cette lésion ne s'accompagne pas de luxation radio-cubitale.

Si le chevauchement est supérieur à 4 millimètres, c'est encore aux dépens du radius qu'il se sera effectué. Cet os, trop long par rapport à l'os voisin, mais trop solidement attaché au niveau de son extrémité inférieure, va se déplacer à un niveau du coude, la contracture des muscles court supinateur, biceps, etc., va entraîner *une luxation de la tête radiale.*

La luxation peut être *antérieure, externe ou postérieure.*

C. — Fracture des deux os.

Cette fracture s'accompagne plus facilement de chevauchement des fragments ; ce fait est facile à comprendre.

Mais deux éventualités peuvent se rencontrer :

a) Le chevauchement est égal pour les deux os, l'inégalité relative est conservée et la statique de l'avant-bras n'est pas troublée ;

b) Le chevauchement prédomine au niveau des deux os, nous retombons alors dans l'un des deux cas signalés plus haut. Nous n'insisterons pas.

EN RÉSUMÉ :

La consolidation des fractures de l'un des deux os de l'avant-bras avec chevauchement s'effectue toujours grâce à la luxation ou à la subluxation du radius.

Dans les fractures du radius, cette subluxation s'effectue au niveau de son extrémité inférieure, au poignet.

Dans les fractures du cubitus, cette luxation s'effectue au niveau de son extrémité supérieure, au coude.

SYMPTÔMES.

Le chevauchement, nous l'avons dit, est un vice de consolidation ; il se traduit par des troubles fonctionnels et physiques.

Le chevauchement simultané et identique des deux os de l'avant-bras n'entraîne pas de troubles, l'inégalité relative est conservée, la pro-supination peut s'effectuer et seul un raccourcissement général de l'avant-bras traduit la lésion osseuse. Toutefois, un raccourcissement trop étendu entraîne un allongement relatif des tendons

fléchisseurs ou extenseurs et des troubles de leurs fonctions peuvent s'observer.

La symptomatologie est bien différente pour les chevauchements isolés de l'un des deux os :

A. — Radius

a) TROUBLES FONCTIONNELS.

Un raccourcissement de la ligne enveloppante inférieur à 4 millimètres entraîne une limitation, une gêne de la rotation anti-brachiale (obs. I-II).

Un raccourcissement supérieur à 4 millimètres s'accompagnera forcément de la subluxation de l'extrémité inférieure du radius : il en résulte une véritable dislocation articulaire, les partenaires sont changés. La facette cubitale convexe ne retrouve plus la cavité sigmoïde concave du radius ; il en résulte un véritable grippage articulaire ; la pronation et la supination sont très gênées.

Le blessé voit ces deux mouvements limités ; il est impossible de donner des chiffres précis, car ces troubles varient avec chaque cas : à une subluxation à peine ébauchée correspondra une limitation minime, tandis qu'à une subluxation très accentuée correspondra une limitation sinon absolue, du moins considérable.

Naturellement, tous les intermédiaires se rencontreront.

Les mouvements spontanés sont peu douloureux, mais *les mouvements passifs provoquent une douleur localisée à l'articulation radio-cubitale inférieure* ; cette douleur est due au coincement du fibro-cartilage interosseux et au tiraillement des ligaments radio-cubitaux antérieur et postérieur.

b) SIGNES PHYSIQUES.

Présence d'un cal très volumineux au niveau du foyer de fracture ;

SUBLUXATION DE LA MAIN SUR LE BORD RADIAL DE L'AVANT-BRAS.

L'ascension de l'apophyse styloïde du radius est un excellent signe de chevauchement, lorsque la tête radiale est en place au niveau du coude.

B. — Cubitus

En règle générale, le chevauchement du cubitus s'accompagne de luxation de la tête radiale.



OBSERVATION VI.

R... — Salle Saint-Sacerdoce.

Fracture du tiers supérieur du cubitus.

Luxation antérieure de la tête radiale gênant les mouvements de flexion.
23 février 1915.

a) TROUBLES FONCTIONNELS.

L'extension n'est jamais complète.

La flexion dépasse rarement l'angle droit, à moins que la luxation ne se soit faite en avant et en dehors, au lieu d'en avant et en haut ; dans ce cas, la flexion n'est plus



OBSERVATION VI.

R... — Salle Saint-Sacerdoce.

Fracture du tiers supérieur du cubitus. Résection de la tête radiale.

10 avril 1915.

gênée mécaniquement par la rencontre de la tête radiale avec la face antérieure de l'humérus.

Les mouvements de pro-supination peuvent être sauvegardés ; la cupule radiale s'est adaptée à sa nouvelle

condition et continue à rester mobile dans une loge pseudo-articulaire ménagée par les muscles épicondyliens.

Plus fréquemment, la pro-supination est très limitée et douloureuse. Les arrachements ostéo-articulaires ou ligamentaires qui accompagnent la luxation de la tête radiale entraînent des séquelles : on se trouve en présence d'une véritable ostéo-arthrite traumatique et le blessé présente un avant-bras très diminué fonctionnellement.

b) SIGNES PHYSIQUES.

L'attitude générale est surtout la demi-flexion avec une position intermédiaire entre la pronation et la supination.

Le fait important est la luxation de la tête radiale (obs. VI).

La luxation externe se traduit par une saillie à la partie supéro-externe de l'avant-bras. La palpation révèle la présence de la tête au milieu du bouquet des muscles épicondyliens. En arrière, on constate une dépression anormale au-dessous du condyle huméral ; cette dépression sous-condylienne suffit pour affirmer la luxation radiale.

La luxation postérieure vraie est très rare, c'est plutôt la variété postéro-externe qui est rencontrée. La palpation permet le diagnostic immédiat.

La luxation antérieure place la tête radiale au niveau du pli du coude, au milieu des muscles épicondyliens ; la cupule radiale roule sous le doigt au niveau de l'expansion aponévrotique du biceps.

EVOLUTION.

Le déplacement de l'extrémité inférieure ou supérieure

du radius devient irréductible. Le membre malade, ayant ses fonctions amoindries, s'atrophie lentement.

Certaines éventualités sont cependant plus acceptables, la luxation externe semble un mode de guérison.

TRAITEMENT CHIRURGICAL.

Un fait doit être constamment présent à l'esprit du chirurgien, c'est *l'existence d'une luxation associée à un raccourcissement*.

On peut donc songer à réduire cette luxation et à corriger le chevauchement par un allongement diaphysaire.

FAUT-IL RÉDUIRE LA LUXATION ?

a) *Luxation de la tête radiale.*

Théoriquement, l'on pourrait effectuer une reposition sanglante de la tête radiale au niveau de la cavité articulaire abandonnée. Cette intervention devrait naturellement s'accompagner d'un allongement du cubitus.

Mais pratiquement, cette réduction resterait sans résultat. La luxation de la tête radiale s'accompagne fréquemment de lésions articulaires et ligamentaires : le cartilage est érodé aussi bien au niveau de la petite cavité sigmoïde que de la facette radiale ; le ligament annulaire et le ligament carré de Denucé sont étirés, rompus, la synoviale est éraillée ; enfin, des arrachements ostéo-périostiques peuvent compliquer ces lésions.

Réintégrer une extrémité articulaire dans une loge aussi dévastée serait illusoire, car l'ankylose serait fatale. Or, cette ankylose, il faut l'éviter à tout prix, puisqu'elle compromettrait la rotation radiale, principe essentiel de la pro-supination.

Mieux vaut donc conserver une tête radiale échappée de sa loge, mais conservant tous ses mouvements de rotation axiale.

b) *Subluxation de l'extrémité radiale inférieure.*

Les arguments invoqués ci-dessus conservent toute leur valeur dans la discussion de la réduction sanglante de cette subluxation. Là encore, il faut éviter l'ankylose et la suppression du mouvement de translation circonférentielle.

Aussi faut-il souvent se contenter d'une réduction non sanglante par la traction, réduction réclamant pour son maintien un allongement réel de la diaphyse radiale.

FAUT-IL RÉSÉQUER LA TÊTE RADIALE ?

Nous l'avons vu, la luxation peut être antérieure, externe ou postérieure.

La luxation externe ou postérieure peut être considérée comme providentielle : flexion, extension et pro-supination sont sensiblement normales, et qui plus est, la tête radiale vient servir de « butoir », empêchant l'hyperextension et les mouvements latéraux du coude.

Seule la luxation antérieure est justiciable de l'intervention. La cupule radiale venant au cours de la flexion heurter l'humérus et limiter ce mouvement, *la résection s'impose* (obs. VI).

Opération simple : une incision latérale externe au pli du coude conduira sur le bouquet des muscles épicondyliens, la tête radiale saillante est facilement repérée et les muscles écartés. La résection sera faite à la scie sur une longueur de 2 à 3 centimètres, en évitant soigneuse-

ment le musculo-cutané, le radial et les vaisseaux du pli du coude. On modèlera la diaphyse radiale au davier-gouge.

TRAITEMENT DU CHEVAUCHEMENT.

A l'avant-bras, il y a deux solutions au problème, c'est :

L'allongement de l'os raccourci ;

Le raccourcissement de l'os voisin intact.

a) *Allongement de l'os lésé.*

Le chevauchement porte-t-il sur le cubitus, il n'est pas nécessaire d'intervenir sur cet os, car la lésion principale est la luxation de la tête radiale et nous avons fixé plus haut la conduite à tenir en cette éventualité.

Toute autre doit être la conduite en cas de chevauchement radial ; il faut à tout prix rétablir l'inégalité relative des deux os, en allongeant le radius ou en raccourcissant le cubitus.

Une opération extrêmement simple permet d'obtenir ce résultat, *c'est l'ostéotomie oblique*. On obtient à volonté un raccourcissement ou un allongement en faisant glisser les fragments soit dans le même sens, soit en sens inverse. Une fois la correction obtenue, les fragments sont maintenus soit par simple vissage ou ligature au fil métallique, soit par une plaque de Lambotte.

A notre avis, il vaut mieux pratiquer l'ostéotomie sur l'os sain qui, en l'espèce, est le cubitus. L'opération devient strictement aseptique, l'on évolue en tissu parfait, non cicatriciel, l'hémostase est facile et l'on évite à coup sûr la reviviscence de l'infection résiduelle si fréquente dans les plaies de guerre.

D'ailleurs, il est toujours épineux d'intervenir sur un os indispensable comme le radius ; un radius consolidé en bonne position doit être respecté, car il suffit d'une infection réveillée par l'intervention au niveau du cal pour entraîner une ostéomyélite durable et une pseudarthrose désastreuse !

b) *Raccourcissement du cubitus.*

L'opération de choix sera donc le raccourcissement du cubitus :

- a) Incision externe sur la crête cubitale ;
 - b) Ostéotomie oblique ;
 - c) Chevauchement artificiel des fragments. Ce chevauchement sera calculé sur celui du radius et augmenté d'environ 4 millimètres, de façon à se rapprocher des conditions anatomiques normales ;
 - d) Réduction de la subluxation radiale. La main sera franchement inclinée sur le bord cubital de l'avant-bras, tandis que l'opérateur rendra définitive l'ascension de l'extrémité inférieure du cubitus en fixant les fragments par les moyens indiqués plus haut ;
 - e) Ostéo-synthèse (Lambotte, vis, etc.).
-

CHAPITRE III

LE DÉCALAGE DES OS DE L'AVANT-BRAS

DÉFINITION.

Le décalage est une consolidation vicieuse, constituée par la rotation en sens inverse des fragments de l'os fracturé.

ÉTIOLOGIE. — MÉCANISME.

Ce mécanisme doit s'étudier séparément pour chacun des os de l'avant-bras.

Le décalage du radius est parfaitement connu depuis les remarquables travaux de M. Destot (1).

a). Radius

Nous ne considérerons que les fractures à deux fragments principaux : supérieur et inférieur.

La fracture siège soit à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen, soit plus bas au-dessous de l'insertion du rond pronateur.

les remarquables travaux de M. Destot.

Dans le premier cas, *le fragment supérieur sollicité par les muscles supinateurs (biceps et court supinateur) subit un mouvement de rotation externe ; il se met en supi-*

nation, tandis que le fragment inférieur garde l'attitude normale en semi-pronation.

Dans le deuxième cas, le fragment supérieur est sous l'influence de deux muscles supinateurs et d'un pronateur. Mais la lutte est inégale, le biceps l'emporte sur le rond pronateur et le fragment supérieur est encore entraîné en supination.

Dans les deux cas, le résultat est le même, si la consolidation s'effectue dans ces conditions le décalage est constitué.

b) Cubitus

Le décalage de cet os est une lésion rare. Avant la guerre, Destot en connaissait trois cas ; très récemment, Masmonteil en a rapporté 16 observations (1) ; nous en apportons huit (obs. XXI à XXIX).

Dans les trois cas de Destot, le fragment inférieur avait tourné en dedans, faisant de la face antérieure de l'os une face interne. Cette rotation interne est exceptionnelle ; elle se fait sous l'influence du ligament radio-cubital, lorsque le membre a été immobilisé en pronation forcée.

En règle générale la rotation du fragment inférieur est externe et se fait en supination.

Que la fracture se fasse au tiers inférieur ou au tiers supérieur, le cubitus libéré de ses attaches olécraniennes exécute, sous l'influence du carré pronateur, un mouvement de rotation autour de l'extrémité radiale inférieure.

Le carré pronateur ayant deux insertions osseuses prend normalement son point d'attache sur l'os qui reste fixe, c'est-à-dire sur le cubitus.

Cet os vient-il à être fracturé, il y a renversement du

sens de la contraction musculaire, *le carré pronateur devient supinateur, le radius est le point fixe et le cubitus est entraîné en rotation externe.*

Une des conséquences du décalage cubital est d'amener une orientation nouvelle des surfaces articulaires : la face antérieure devient externe, et le bord marginal devient antérieur ; de ce fait il n'y a plus de surface articulaire sur le cubitus pour permettre au radius de se mettre en pronation.

De plus, les insertions du carré pronateur étant très rapprochées, le bras de levier et par conséquent la puissance de ce muscle sont très limités.

En résumé, *quel que soit l'os fracturé le décalage se fait en supination, mais pour le radius c'est le fragment supérieur qui est entraîné en rotation externe, tandis que pour le cubitus c'est le fragment inférieur.*

a) Décalage radial

Le signe qui caractérise le décalage radial *est l'impossibilité de la supination* : le blessé ne peut faire avec la main le geste qui consiste à recevoir.

La déformation d'ailleurs est typique : l'avant-bras présente, en effet, au coude le plan de la saignée, tandis qu'au poignet le membre se présente de profil par le bord radial (Destot).

La pronation est sauvegardée. Si l'on veut forcer le mouvement on provoque une douleur au niveau de l'articulation radio-cubitale supérieure, par suite du tiraillement exercé sur le ligament de Denucé.

(1) Masmonteil. — Décalage du cubitus. *Presse médicale*, 4 avril 1918.

La radiographie donne des renseignements typiques.

Sur un avant-bras normal, vu de face en supination, la tubérosité bicipitale est interosseuse et les extrémités inférieures du radius et du cubitus *sont juxtaposées* sans confondre leurs ombres.

S'il y a décalage, la tubérosité bicipitale reste interosseuse, mais l'extrémité inférieure du radius qui ne peut se mettre en supination se profile sur le cubitus et *les deux ombres sont superposées*.

b) Décalage cubital

Pour dépister un décalage du cubitus il faut examiner en même temps les deux mains du blessé en pronation. L'on peut alors remarquer du côté fracturé que la tête cubitale fait une saillie moins accentuée que du côté sain ; l'on pourra par la palpation minutieuse *apprécier un changement de position de l'apophyse styloïde*.

Mais c'est surtout l'examen fonctionnel qui donne des renseignements typiques.

La supination est légèrement limitée, cette limitation est due à l'angulation axiale qui accompagne toute fracture du cubitus (Masmonteil).

Le signe essentiel est la perte de la pronation active et passive, la limitation varie entre 70° et 90°.

L'on aura soin de faire cette recherche en immobilisant le coude, car la pronation humérale étant très étendue peut compenser d'une façon remarquable la perte de la pronation antibrachiale.

Cette suppléance explique que le décalage cubital passe si souvent inaperçu.

Pour diagnostiquer un décalage du cubitus il faut une

radiographie de l'avant-bras dans sa totalité : vue antéro-postérieure la main en supination.

Sur un avant-bras normal l'apophyse se présente comme un petit ergot prolongeant *la partie médiane de la tête*, elle une situation centrale ; en cas de rotation *externe du fragment cubital inférieur*, elle se présente comme un ergot latéral.

c) Décalage des deux os

Cette lésion est très rare ; Masmonteil en a observé un cas, la limitation des mouvements intéresse alors aussi bien la supination que la pronation.

TRAITEMENT CHIRURGICAL.

Le traitement du décalage est des plus simples : il faut fracturer à nouveau l'os décalé et replacer les fragments en bonne position.

I. — La fracture.

La fracture peut s'obtenir par deux procédés :

L'ostéoclasie est un procédé aveugle et grossier qu'il faut rejeter absolument.

L'ostéotomie seule est précise et nette, ce sera l'intervention de choix. Elle sera transversale ou oblique ; la section transversale est à préférer, car elle favorise moins le déplacement des fragments.

II. — Réduction en bonne position.

Le procédé varie suivant l'os lésé :

1° *Décalage radial.*

Il faut porter le fragment inférieur, le seul sur lequel

on ait prise dans la même position que le supérieur, c'est-à-dire en supination, c'est une règle absolue.

Il faut veiller à l'homologie des articulations radio-cubitales, a formulé Destot.

De plus, pour sauvegarder l'inégalité relative du radius, *on inclinera la main sur le bord cubital de l'avant-bras de façon à abaisser l'apophyse styloïde radiale.*

2° Décalage cubital.

La thérapeutique de cette lésion va à l'encontre de toutes les données classiques.

Le cubitus s'est décalé en rotation externe, il faut pour corriger cette lésion faire après ostéotomie le chemin inverse, c'est-à-dire exécuter une rotation interne.

Le seul moyen est d'entraîner le cubitus par le moyen du radius, en faisant exécuter à ce dernier un mouvement de rotation interne, c'est-à-dire de pronation.

Le décalage du cubitus sera donc réduit par la mise en pronation de l'avant-bras.

Cette pronation sera douce, sans quoi l'on s'exposerait à entraîner le cubitus en rotation interne, ainsi que l'a montré Destot, et l'on traiterait le décalage par un autre décalage, ce qui n'est précisément pas le but de l'intervention chirurgicale.

III. — L'immobilisation.

Il faut fixer les fragments mis en bonne position à l'aide d'une plaque de Lambotte.

Suture des parties molles.

L'avant-bras sera maintenu en supination ou en pronation à l'aide d'un plâtre prenant coude et poignet,

L'immobilisation sera prolongée de façon à éviter une pseudarthrose ou un retard de consolidation.

Si les deux os sont décalés le problème devient délicat, puisque dans un cas il faut immobiliser en supination et dans l'autre en pronation.

Que faire ?

Il faut procéder en deux temps :

1° Mise en supination pour la fixation à la plaque de Lambotte des fragments radiaux ;

2° Mise en pronation pour la suture des fragments cubitaux.

La fixation métallique donnant une réduction absolue des fragments l'immobilisation en plâtre peut se faire soit en supination, soit en demi-pronation.

CHAPITRE IV

ANGULATION DES FRAGMENTS

DÉFINITION.

L'angulation est un vice de consolidation caractérisé par ce fait que les fragments d'un os fracturé se portent ensemble dans la même direction, de façon à former un saillant regardant en dehors, en dehors, en arrière ou en avant.

ÉTILOGIE.

L'angulation est le résultat du traumatisme lui-même et de la contracture musculaire. Le biceps, le rond et le carré pronateurs attirent les fragments en dedans et les fléchisseurs les entraînent en avant.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

Les variétés de consolidation angulaire sont extrêmement nombreuses.

La lésion peut porter soit sur le radius ou le cubitus isolément, soit sur les deux os à la fois ; l'on aura ainsi une angulation *uni-* ou *bi-osseuse*.

Suivant le côté regardé par le saillant, l'angulation est dite *interne*, *externe*, *antérieure* ou *postérieure*.

L'angulation peut être *mixte, antéro-interne, postéro-externe*, etc.

Si la lésion porte sur les deux os, elle peut se faire dans le même sens, *en accent circonflexe*, ou en sens opposé, *en losange*.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE.

Toutes les angulation ont comme conséquence la suppression de la correspondance des axes des deux articulations radio-cubitales : les deux axes articulaires ne sont plus dans le prolongement l'un de l'autre.

Il en résulte, après consolidation des fragments, un grippage articulaire : les surfaces se coincent, l'articulation est bloquée.

L'angulation cubitale axiale, surtout dans les fractures du tiers supérieur, peut entraîner une subluxation et même une luxation complète de la tête radiale (Ci. obs. XVIII).

Toutefois, les angulations ne présentent pas toutes la même gravité. C'est M. Destot qui a bien noté ce fait.

Ici comme pour toutes les lésions de l'avant-bras, l'anatomie et la physiologie nous donneront la clef du problème.

a) *Le radius présente deux courbes générales : postérieure et externe. Toutes les angulations qui exagéreront ces courbes seront bénignes, car :*

- 1° Elles augmentent la ligne d'enveloppement ;
- 2° Le centre de courbure reste du même côté ;
- 3° Les points d'appui articulaires restent les mêmes ;
- 4° L'espace interosseux est élargi, mais reste constant dans toutes les positions.

Toutes les angulations qui contrarieront les courbures normales seront graves, car :

1° Elles raccourcissent la ligne d'enveloppement et il y a tendance à la subluxation de la tête radiale ;

2° Le centre de courbure change de côté, les courbures



OBSERVATION XVIII.

D... H. — Fracture cubitale au un tiers supérieur. Chevauchement et angulation postéro-externe.

Luxation postéro-externe de la tête radiale, 4 avril 1918.

radiale et cubitale, au lieu d'être parallèles, sont opposées ;

3° Les points d'appui articulaires sont renversés, les ligaments sont tirillés et arrachés ;

4° L'espace interosseux varie suivant les diverses positions.

b) *Pour le cubitus, les règles sont les mêmes : les angulations de même sens que la courbure sont bénignes, celles de sens inverse sont graves.*

c) *Les deux os sont-ils lésés*, l'angulation en accent circonflexe est grave si elle entraîne un renversement de courbure, par exemple si elle est bi-interne. Sinon, elle est bénigne, telle l'angulation bi-externe.

L'angulation en losange entraîne l'élargissement de l'espace interosseux ; le coinçage articulaire est grave et les troubles fonctionnels importants.

Remarquons en passant que l'espace interosseux est loin d'avoir l'importance qu'on lui avait attribuée jusque-là, puisque l'angulation qui le rétrécit est bénigne et celle qui l'élargit est grave (Masmonteil).

SYMPTÔMES.

Les angulations importantes sont dépistées à la simple inspection et à la palpation de l'avant-bras.

A. — *Les angulations graves se révèlent par :*

La suppression des mouvements dans le territoire de la pronation ;

L'ascension de l'apophyse styloïde trahissant un raccourcissement du radius.

B. — *Les angulations bénignes passent souvent inaperçues, elles se traduisent par :*

Une limitation légère de la supination ;

Une douleur vive au niveau de l'articulation radio-cubitale inférieure provoquée par un mouvement forcé de pro-supination.

Nous donnons, d'après Masmonteil, un tableau classant les différentes angulations au point de vue des troubles fonctionnels,

ANGULATIONS BÉNIGNES

Radius :

- A. externe (marginale).
- A. postérieure.

Cubitus :

- A. axiale.
- A. antérieure.

ANGULATIONS BI-OSSEUSES

- A. bi-externe.
- A. bi-postérieure.
- A. cubitale antérieure et radiale postérieure.

ANGULATIONS GRAVES

Radius :

- A. interne (axiale).
- A. antérieure.

Cubitus :

- A. marginale.
- A. postérieure.

ANGULATIONS BI-OSSEUSES

- A. bi-interne.
- A. bi-antérieure.
- A. bi-marginale.
- A. bi-axiale.
- A. cubitale postérieure et radiale antérieure.

TRAITEMENT.

Les angulations bénignes sont justiciables d'un traitement mécano-thérapique. La correction de déplacements augmentant les courbures normales d'un os est facultative et en pratique on n'interviendra pas.

La correction des déplacements contrariant les courbures normales et entraînant une angulation grave est obligatoire.

L'indication est la suivante : il faut rétablir la concordance des axes articulaires radio-cubital supérieur et inférieur.

Il faut recourir à l'*ostéotomie*. Sur le radius, cette ostéotomie sera oblique, puisque toutes les angulations graves de cet os s'accompagnent d'un raccourcissement. Ce point est capital, car l'on ne pourra redresser une courbure qu'en ramenant l'os à sa longueur primitive.

Les fragments seront naturellement maintenus à l'aide

d'une plaque de Lambotte pour éviter un déplacement secondaire dû à l'action des muscles, en particulier du rond pronateur.

Pour le cubitus, l'ostéotomie pourra être simple si la réduction s'opère facilement, sinon elle sera oblique si un raccourcissement s'impose.

Dans les deux cas, les fragments seront maintenus par un cerclage au fil métallique ou de préférence par une plaque de Lambotte. On rétablira les courbes normales de chacun des os et l'on immobilisera en plâtre.

CHAPITRE V

SYNOSTOSES RADIO-CUBITALES ET CALS VICIEUX

DÉFINITION.

La synostose radio-cubitale est une consolidation vicieuse, caractérisée par la soudure des deux os de l'avant-bras, mettant un obstacle définitif aux mouvements de pronation et de supination.

ETIOLOGIE.

La synostose est toujours consécutive à une fracture radiale ou cubitale, isolée ou combinée.

Elle se produit par deux mécanismes différents :

a) *Par contact.*

Un fragment, radial ou cubital, vient se mettre en contact avec la diaphyse voisine : le périoste déchiré, irrité par l'infection s'épaissit par prolifération de sa couche ostéogène, les éléments de nouvelle formation adhèrent aux parties molles et à l'os voisin qu'ils englobent, la synostose suit l'évolution du cal et devient définitive.

b) *Par cal hypertrophique.*

Beaucoup plus fréquemment le projectile a déterminé une fracture multi-esquilleuse. Les esquilles ont été sans ordre projetées dans l'espace interosseux, en gerbe, incrustées dans les muscles, certaines sont venues au

contact de l'os voisin intact ou fracturé lui-même. Des franges périostiques flottent également au niveau du foyer de fracture.

Tous ces éléments mis en liberté vont aussitôt s'organiser pour la réparation osseuse, les uns sans relation vasculaire vont mourir et s'éliminer, les autres irrités par l'infection vont proliférer activement, donnant un cal volumineux, irrégulier, englobant toutes les greffes parcelaires constituées par les esquilles.

La réparation ne se fait plus suivant l'axe des diaphyses, un bloc osseux informe occupe le foyer de fracture, cubitus et radius sont soudés l'un à l'autre, une synostose extrêmement solide est constituée.

Cette lésion peut être isolée, mais s'accompagne fréquemment de chevauchement, d'angulation ou de décalage. Ces lésions feront chacune l'objet d'un chapitre et nous croyons inutile d'y revenir ici.

Un simple cal vicieux n'englobant pas les deux os peut, au cours de la rotation anti-brachiale, venir buter soit contre le cubitus, soit contre le radius, entraînant une synostose temporaire.

SYMPTÔMES.

La synostose radio-cubitale n'entrave ni la flexion, ni l'extension de l'avant-bras, seule la rotation du radius autour du cubitus est compromise.

L'avant peut rester figé dans toutes les attitudes intermédiaires à la pro-supination.

Le blessé ne peut spontanément faire varier l'orientation de sa main, le radius bloqué ne répond plus à l'appel des muscles supinateurs ou pronateurs, l'avant-bras garde une attitude immuable et le blessé arrive à grand

peine à compenser par la rotation de l'humérus les mouvements qu'il ne peut exécuter au niveau de l'avant-bras.

La perte des mouvements de pro-supination est donc le symptôme capital.

Un simple cal vicieux peut arrêter la rotation au milieu de sa course, il y a simplement limitation de la pro-supination.

La radiographie viendra préciser, sinon le diagnostic, du moins le siège et l'étendue exacts des lésions. Elle montrera la suppression de l'espace interosseux et les lésions associées : décalage, angulation, pseudarthrose, etc...

TRAITEMENT CHIRURGICAL.

La synostose est une lésion définitive qui ne relève d'aucune façon d'un traitement mécano-thérapique, seule une intervention chirurgicale permettra de libérer les deux os.

Une incision latérale externe sera menée à la face antérieure de l'avant-bras en regard de la lésion.

Les parties molles disséquées soigneusement en évitant les organes essentiels, nerfs et vaisseaux, seront fortement réclivées en dedans de façon à mettre à découvert l'espace interosseux. Il faut absolument avoir une vue exacte des bords internes du radius et du cubitus.

L'on détruira la synostose en découpant des baguettes osseuses par *ostéotomie longitudinale*, parallèles à la diaphyse radiale. Ces baguettes seront gardées comme greffon en cas de pseudarthrose associée.

L'on n'hésitera pas à nettoyer largement l'espace interosseux pour éviter toute récidence. Le cal vicieux hypertrophique sera traité par l'ostéotomie marginale simple.

CHAPITRE VI

PSEUDARTHROSES ET PERTE DE SUBSTANCE

DÉFINITION.

La pseudarthrose est un trouble de consolidation caractérisé par la mobilité anormale des fragments d'une fracture et la cessation de tout travail ostéogénique se traduisant par une indolence parfaite au foyer de fracture.

ETIOLOGIE.

La pseudarthrose peut reconnaître trois causes : mécanique, infectieuse, trophique.

A. — CAUSES MÉCANIQUES.

a) *Perte de substance.* — C'est la cause la plus fréquente des pseudarthroses consécutives aux blessures de guerre, c'est un déficit ostéo-périosté.

L'os a pu être frappé par un projectile animé d'une telle vitesse qu'il a été pulvérisé sur une très large étendue. La perte de substance est ainsi primitive.

L'infection, particulièrement celle à streptocoque, aboutit à l'élimination d'esquilles étendues reliquats du traumatisme lui-même ou de la nécrose secondaire de la diaphyse.

Le chirurgien peut enfin être le responsable direct de la lésion en effectuant des esquillectomies primitives ou secondaires trop larges. Il ne nous paraît pas opportun de discuter ici les indications de l'esquillectomie intégrale ou relative, mais nous ne saurions trop insister sur les inconvénients d'une intervention trop large. Ici encore tout est nuance, il faut savoir garder les esquilles qui vivent malgré l'infection. Le succès d'une greffe n'est pas compromis fatalement par l'infection, *pourquoi ne pas considérer comme de véritable greffons certaines esquilles dont la présence sauvegarde l'architecture d'un os ?*

b) *Ecartement des fragments.* — Dans les fractures uni-osseuses de l'avant-bras l'os intact fait attelle, empêchant le rapprochement des fragments déplacés par le traumatisme et ayant une disposition angulaire.

c) *Interposition des parties molles.* — Cette éventualité est rare dans les fractures de guerre de l'avant-bras. Toutefois, des débris musculaires ou tendineux peuvent dans certains cas s'interposer au niveau du foyer de fracture et empêcher la consolidation.

B. — CAUSES PATHOLOGIQUES : INFECTION.

Ici encore l'infection est la grande responsable : l'ostéomyélite entraîne la nécrose des extrémités et les éléments ostéo-formateurs peuvent être stérilisés.

C. — CAUSES TROPHIQUES.

Les fractures par projectile de guerre s'associent très fréquemment à des lésions vasculaires et nerveuses. L'os placé dans des conditions de nutrition déplorables vit discrètement, sans songer à se régénérer et à se consolider.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

A l'avant-bras la lésion peut-être *unie ou bi-osseuse*.

La forme *fibro-synoviale* ne se rencontre pas dans les fractures de guerre.

La *pseudarthrose flottante* est moins rare, toutefois il n'est pas fréquent de rencontrer des fragments absolument indépendants l'un de l'autre.

La *pseudarthrose fibreuse* est la règle, l'espace interfragmentaire est occupé par un tissu fibreux, cicatriciel, reliquat de l'infection des parties molles adjacentes. Ce tissu inter-fragmentaire est en relation intime avec les vaisseaux, nerfs et muscles environnants dont il trouble les fonctions.

Les extrémités osseuses présentent toujours des lésions trophiques : *décalcification, ramollissement*.

Elles sont effilées sous l'influence de *l'ostéite raréfiante*, et le canal médullaire est fréquemment obturé par un *bouchon osseux éburné*, d'origine médullaire ou périostique.

SYMPTOMATOLOGIE.

Le temps nécessaire à la consolidation d'une fracture de guerre, communitive et infectée, varie entre trois et cinq mois.

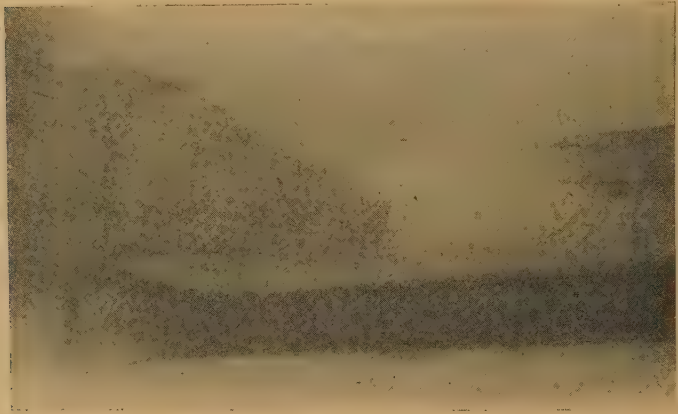
Un délai plus long constitue un retard de consolidation. Ce retard est caractérisé par la persistance du processus d'ostéogénèse. Ce processus est-il définitivement aboli, la pseudarthrose est constituée.

Elle se traduit à l'avant-bras par les symptômes suivants :

a) *Symptômes généraux* :

- 1° Mobilité anormale persistante ;
- 2° Absence de crépitation osseuse ;
- 3° Absence de douleur.

b) *Signes de la pseudarthrose radiale* : — La pseudarthrose radiale est la plus grave des pseudarthroses de



OBSERVATION XLVII.

V... L. — Pseudarthrose radiale, perte de substance : 3 centim.,
5 mars 1917.

l'avant-bras ; cela se conçoit aisément, puisque le radius est à ce niveau l'os le plus important.

La main est en flexion moyenne avec un certain degré de pronation. Cette attitude peut être très accentuée et en imposer pour une véritable paralysie radiale (1).

La flexion et l'extension des doigts sont peu marquées à cause du manque de fixation du poignet.

(1) Floquet. — Thèse de Lyon. Mars 1918. — Pseudarthrose du radius simulant la paralysie radiale.

Mais le véritable symptôme est la suppression de tout mouvement actif de supination avec conservation des mouvements passifs. Biceps et court supinateur agissent bien sur le fragment supérieur, mais leur appel n'est pas transmis au fragment inférieur ; le blessé ne peut plus faire la supination de la main.

Cependant il peut, dans certains cas, exécuter une demi-supination, due à l'action du long supinateur inséré à l'apophyse styloïde du radius.

Fait caractéristique : la pronation active est possible, le blessé peut ramener sa main, dos en avant, si on la place au préalable en supination, car les muscles pronateurs ont conservé leur action intégrale.

La rotation anti-brachiale passive s'exécute complètement et sans douleurs. Au cours de ce mouvement, la cupule radiale reste immobile, excepté dans les pseudarthroses fibreuses très serrées.

c) *Signes de la pseudarthrose cubitale.* — Cette pseudarthrose est relativement bénigne, elle ne s'accompagne pas des troubles fonctionnels graves étudiés ci-dessus.

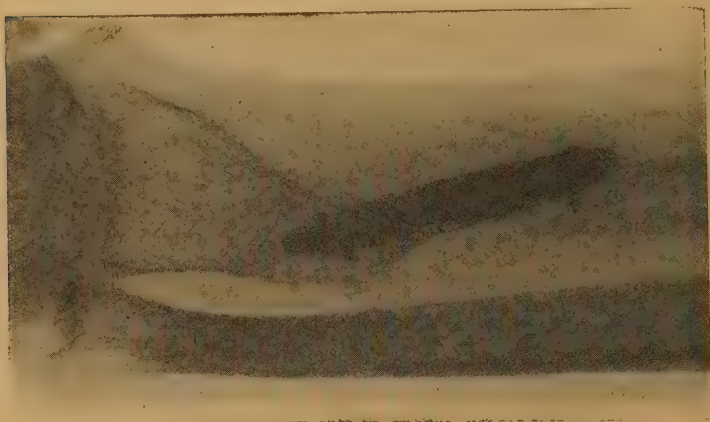
Cette pseudarthrose est relativement bénigne, elle ne s'accompagne pas des troubles fonctionnels graves étudiés ci-dessus.

Nous avons déjà vu au début de cette thèse, au chapitre *physiologie de l'avant-bras*, que les pertes de substance diaphysaire du cubitus, même très étendues, se trahissaient par des troubles fonctionnels très restreints. Le cubitus n'ayant qu'un rôle accessoire dans la pro-supination, il est tout naturel que sa disparition partielle passe inaperçue.

Dans certains cas de décalage radial, elle peut même compenser la limitation de la rotation anti-brachiale. —

Seule est grave la pseudarthrose cubitale siégeant en regard du tiers supérieur du radius.

L'angulation consécutive à cette pseudarthrose entraîne un véritable coincement de la cupule radiale, avec troubles de la pro-supination.



OBSERVATION XLVII.

V... L. — Pseudarthrose radiale. Homo-greffe : corps d'un 5^{me} métacarpien pris sur un autre blessé, 9 juillet 1917.

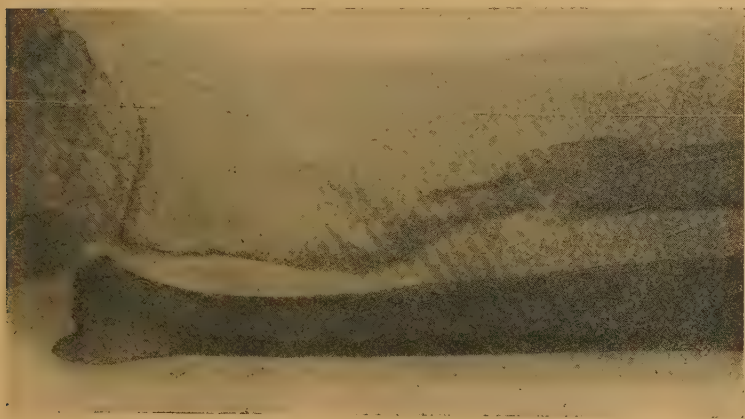
d) *Pseudarthrose des deux os.* — Cette lésion désastreuse est heureusement très rare ; elle se reconnaît immédiatement à la mobilité anormale de tout l'avant-bras ; nous n'insisterons pas sur ces signes : c'est l'avant-bras ballant, en fléau.

Le membre est complètement inutilisable, l'impotence est absolue, la main pend lamentablement, œdématiée, sans utilité aucune.

DIAGNOSTIC.

La seule erreur à ne pas commettre *est de confondre retard de consolidation et pseudarthrose*. Cette erreur ne peut se faire que dans le cas d'une perte de substance très minime.

Nous l'avons dit, le retard de consolidation se caractérise cliniquement par la persistance de la douleur à la



OBSERVATION XLVII.

V... L. — Pseudarthrose radiale. Homo-greffe métacarpienne.
Ablation de la plaque de Lambotte, 22 octobre 1917.

mobilisation et l'hypertrophie relative des extrémités osseuses.

Mais il est des signes du plus haut intérêt, donnés par la radiographie, et qu'il importe de ne pas dédaigner. *Des épreuves doivent être prises en série tous les mois.*

Le retard de consolidation donne des images floues, les extrémités fragmentaires sont mal délimitées, il y a autour du foyer de fracture une teinte grise, estompée,

trahissant un processus d'ostéogénèse. L'examen d'épreuves successives montrent les progrès de l'ossification par l'obscurité croissante de l'image.

La pseudarthrose vraie donne au contraire des images à contours nets, rappelant l'aspect de l'os dans un moignon d'amputation définitivement cicatrisé. La décalcification des fragments, surtout à leurs extrémités, est la règle, l'image est très claire et ne s'obscurcit pas dans la série des radiographies.

Dans le cas de perte de substance étendue, le diagnostic s'impose ; il faudra toutefois se souvenir de l'existence de cals perméables aux rayons X.

EVOLUTION DES PSEUDARTHROSES.

On a bien signalé des réparations spontanées de perte de substance se faisant à la faveur d'un étui périostique conservé, mais cette éventualité est exceptionnelle.

Dans la majorité des cas, la pseudarthrose, de quelque origine qu'elle soit, mécanique, infectieuse ou trophique, est une lésion définitive demandant une thérapeutique active.

TRAITEMENT CHIRURGICAL.

Nous n'envisagerons dans ce chapitre que le traitement chirurgical et citerons simplement pour mémoire les traitements soit généraux (absorption de fer, phosphates, calcium, opothérapie osseuse, adrénaline), soit locaux (injections irritantes d'acide osmique, sang, etc.) qui furent employés dans cette lésion.

Ces traitements, qui ont pu donner parfois des résultats intéressants, ont laissé généralement place à une thérapeutique plus active, chirurgicale,

I. — FAUT-IL INTERVENIR DANS TOUTES LES
PSEUDARTHIROSES ?

La pseudarthrose radiale entraîne des troubles fonctionnels tels que l'indication d'intervention est toujours absolue, à moins que des lésions concomitantes musculaires ou nerveuses ne la rendent inutiles.

La pseudarthrose cubitale, par contre, est toujours tolérée, excepté si elle siège au niveau de l'articulation radio-cubitale supérieure. Dans ces conditions, les troubles de la pro-supination peuvent demander le rétablissement opératoire de l'attelle cubitale.

La pseudarthrose de la partie moyenne sera dans la majorité des cas respectée, surtout si elle est consécutive à une perte de substance importante : dans ce cas, une greffe permettrait seule d'obtenir une guérison, et une intervention aussi aléatoire ne peut être proposée comme traitement de légers troubles fonctionnels.

II. — CHOIX DE L'INTERVENTION.

A quelle intervention faut-il se rallier ?

Il importe, à ce propos, de bien distinguer les pseudarthroses serrées où le déficit osseux ne dépasse pas 1 centimètre, et les pseudarthroses larges où la perte de substance peut atteindre plusieurs centimètres.

Dans le premier cas l'on peut tenter la *coaptation des fragments*, dans le second cas il faut *réséquer un segment* de l'os intact pour obtenir le rapprochement des fragments ou pratiquer la *greffe osseuse*.

A — Coaptation des fragments. — Technique opératoire

a) *Il faut intervenir en terrain non infecté.* — Plus bas, à propos de la greffe osseuse, nous étudierons complètement la question.



OBSERVATION XLIV.

E... A. — Perte de substance radiale un tiers inférieur, mai 1916.

b) *Incision.* — L'incision circonscrira la cicatrice cutanée siégeant au niveau de la blessure osseuse. Cette cicatrice sera excisée si l'étoffe est suffisante pour permettre la fermeture de la plaie opératoire.

c) *Mise à nu des fragments ; avivement.* — On ouvre le foyer en conservant précieusement le périoste ; on

excisé le tissu inter-fragmentaire et on avive les fragments à la rugine, à la curette ou à la scie, de façon à mettre en contact des surfaces bien vascularisées.

d) *Coaptation des fragments*. — Cette coaptation se réalise très facilement lorsque l'écart fragmentaire ne dépasse pas quelques millimètres, sinon il faut toujours admettre une subluxation légère, soit radiale, soit cubi-



OBSERVATION XLIV.

E... A. — La perte de substance radiale s'étant comblée grâce à la luxation de la main, une résection cubitale est pratiquée,
2 janvier 1917.

tale, siégeant au niveau de l'articulation inférieure de ces deux os. Disons tout de suite qu'une très légère subluxation n'entraîne pas de troubles importants de la pro-supination,

Les fragments avivés ont été mis en contact, comment les maintenir ? Les procédés sont nombreux :

1° *Le vissage* n'est pas à recommander, les os de l'avant-bras sont trop minces pour donner une prise solide et durable à une vis implantée forcément très obliquement ;

2° *L'agrafe*, par les agrafes de Jacoel-Dujarrier, est simple et rapide, mais il doit être rejeté, car à ce niveau elle favorise les déplacements ;

3° *La suture* au fil métallique de bronze ou d'argent donne d'excellents résultats. La ligature en U permet de réaliser un affrontement large et solide (1) ;

4° *La prothèse métallique* par la plaque de Lambotte est sans conteste le procédé de choix, surtout lorsqu'il s'agit de coapter des fragments rebelles.

Nous n'insisterons pas sur les procédés si connus de la technique de Lambotte. On prendra simplement la précaution de choisir une plaque assez longue pour reposer en os sain.

e) *Sutures des parties molles*. — Muscles et peau devront être suturés de façon à enfouir complètement le foyer osseux.

f) *Immobilisation prolongée*, en bonne attitude, c'est-à-dire en supination complète, comme pour une fracture.

B — Raccourcissement du Cubitus

De par ses fonctions essentielles, *le radius est un os intangible*, et l'on ne songera jamais à traiter une pseudarthrose cubitale par un raccourcissement radial.

(1) La Selve. — Thèse de Montpellier, 1916. — Traitement des pseudarthroses par la suture osseuse.

La proposition inverse est au contraire la règle.

Lorsque la perte de substance radiale dépasse 1 centimètre, il devient nécessaire de réséquer un segment de cubitus pour assurer l'affrontement des fragments radiaux.



OBSERVATION XLIV.

E... A. — La consolidation cubitale est effectuée. Ablation de la plaque de Lambotte. Avant-bras solide.
La pro-supination a une amplitude de 150°.

a) *Incision.* — Sera menée sur la crête cubitale, à 4 ou 5 centimètres au-dessus de l'apophyse styloïde.

b) *Ostéotomie oblique.* — Le chevauchement sera calculé de façon à sauvegarder l'inégalité relative des deux os. L'on aura toujours soin d'assurer le maintien des fragments par une plaque de Lambotte. L'on s'exposerait, sans cette précaution, à une pseudarthrose du cubitus, comme chez un opéré de Nové-Josserand et un de Patel (1).

(1) Nové-Josserand. — *Lyon chirurgical*, octobre 1915.

c) *Coaptation des fragments radiaux* après avivement, etc. Suture au fil ou à la plaque de Lambotte.

C — Implantation et Arthrodèse radio-cubitales

Pour les pertes de substance dépassant 4 centimètres, peut-on songer à un raccourcissement de l'os sain ? Non, la longueur de l'avant-bras serait trop diminuée et l'on ne pourrait obtenir une adaptation satisfaisante des muscles et surtout des tendons. Ombredanne a proposé l'anastomose ou l'implantation radio-cubitale.

Nové-Josserand a proposé *l'arthrodèse radio-cubitale inférieure*.

A notre avis, ces interventions purement palliatives présentent l'avantage d'obvier à la chute de la main en pronation. Mais elles présentent l'immense inconvénient de supprimer à jamais les mouvements de pronation et de supination. Nous ne croyons pas qu'un chirurgien puisse proposer cette opération avant d'avoir tenté le traitement curatif véritablement chirurgical, c'est-à-dire la *greffe osseuse*.

CHAPITRE VII

GREFFE OSSEUSE

I. — Généralités.

Nous ne voulons pas faire ici l'historique de la question, cette étude demanderait des pages considérables. Qu'il nous suffise de savoir que la greffe osseuse n'est pas une acquisition très récente.

Il y a trente-cinq ans, Patterson greffait un fragment d'humérus de chien pour combler une perte de substance cubitale. Plus tard, Poncet en 1880, Mac Gill et 1889, Moty en 1895, etc., publièrent des observations de greffes osseuses. Actuellement, il n'est pas de chirurgien vraiment digne de ce nom qui n'ait à son actif un nombre plus ou moins considérable de greffes osseuses.

Le répertoire de ces cas n'offrirait aucun intérêt ; plus instructif est l'étude de l'évolution de cette chirurgie nouvelle.

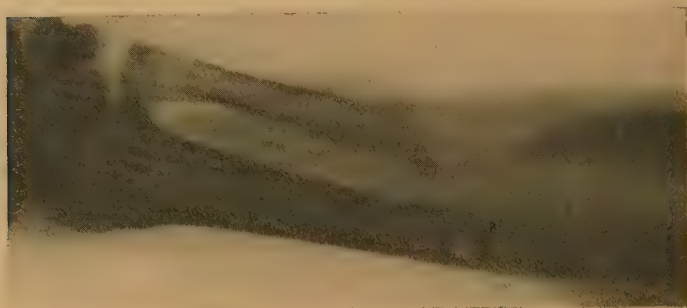
Au début, les opérateurs empruntèrent leurs greffons aux animaux (chien, lapin, mouton, vœau, singe, etc.) ; ce fut l'ère des *hétéro-greffes*. Plus tard, ils eurent l'idée d'emprunter le transplant osseux à des membres amputés

ou à des cadavres frais humains, ce furent les *homo-greffes*.

Vinrent enfin les *auto-greffes* empruntant le greffon au sujet lui-même.

L'évolution dans le choix du transplant fut la conséquence des résultats différents obtenus suivant l'origine de ce dernier.

Malgré des succès indiscutables, la valeur des greffes hétéroplastiques a été fort contestée. Sur 10 observations



OBSERVATION LI.

Ch... .. Pseudarthrose cubitale; 2 août 1915.

rapportées par Voronoff, 4 seulement semblent avoir eu un résultat satisfaisant.

Les cas de greffes homoplastiques publiés ne sont guère plus encourageants.

Les greffes autoplastiques, par contre, réunissent tous les suffrages ; les succès obtenus sont moins inconstants et, étant donnés les nombreux cas publiés et suivis de succès, *c'est à elle que doit aller la préférence*.

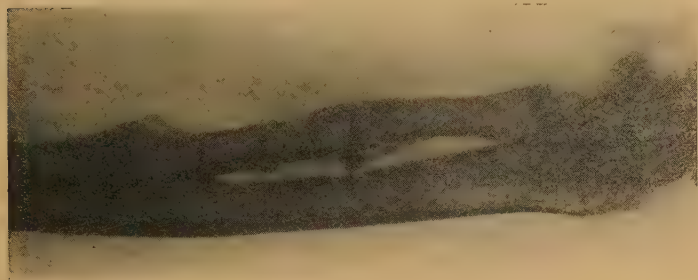
On distingue trois variétés d'auto-greffes :

1° *La greffe périostée*. — Les lambeaux de périoste

prélevés sur le tibia sont impuissants à régénérer un segment d'os.

Cette greffe sera rejetée.

2° *La greffe ostéo-périostée.* — Cette greffe consiste à transplanter un copeau osseux revêtu de son périoste au niveau d'une perte de substance pour la combler. Ollier avait décrit le premier cette technique, qui fut reprise plus tard avec succès par Délagénère, dans la cure des pseudarthroses.



OBSERVATION LI.

Ch... — Pseudarthrose cubitale. Auto-greffe péronière dépériostée,
21 juin 1916.

La greffe a pris par ses deux extrémités.

3° *La greffe segmentaire.* — Cette variété consiste à prélever un segment osseux complet, tels une diaphyse péronière, une phalange, une crête tibiale, etc.

II. — Indications de la greffe osseuse

La greffe osseuse est indiquée toutes les fois que l'arrêt définitif du processus ostéo-génétique a entraîné une pseudarthrose avec perte de substance étendue.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Cette technique comprend plusieurs temps très différents :

- 1° La préparation de la région à greffer ;
- 2° Le choix et le prélèvement du greffon ;
- 3° La greffe proprement dite.

Ces différents temps doivent exclusivement s'exécuter à l'aide d'instruments, les doigts même revêtus de gants ne doivent à aucun moment toucher la plaie ou manipuler le greffon.

I. — Préparation de la région à greffer.

A. — QUAND FAUT-IL PRATIQUER LA GREFFE OSSEUSE ?

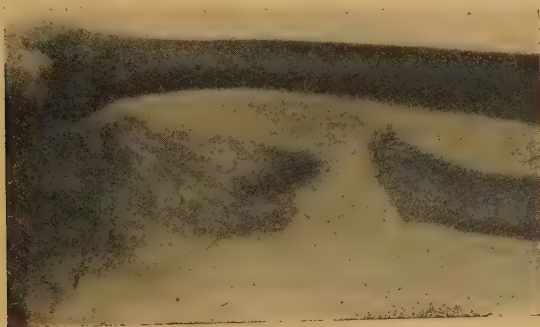
Le choix judicieux du moment est une des conditions essentielles du succès : la greffe doit être faite en terrain cliniquement aseptique.

Les fractures de guerre, toutes infectées, s'éloignent donc autant qu'il se peut des conditions idéales énoncées plus haut ; les pertes de substance en particulier sont l'aboutissant fréquent des infections graves, des suppurations longues entretenues par l'ostéomyélite chronique.

Il faudra donc s'assurer à tout prix qu'il n'existe plus d'infection osseuse, de séquestres, de projectiles ou de débris vestimentaires entretenant des fistules interminables. La radiographie sera à ce point de vue un précieux auxiliaire.

La peau sera saine, sans fistules, complètement cicatrisée ; elle ne devra pas non plus présenter le moindre point de folliculite ou la plus petite surface bourgeonnante.

En un mot, il faut opérer sur un membre complètement cicatrisé. C'est dire qu'avant la greffe devront être exécutés



OBSERVATION L.

B... — Pseudarthrose radiale, 11 décembre 1915.

tées des interventions préparatoires telles que : ablation d'esquilles ou de projectiles, excision de cicatrices fragiles et chroniquement infectées, etc.

Microbisme latent. — Nous avons dit plus haut : le terrain doit être *cliniquement aseptique*. En effet, nous devons faire des réserves ; *microscopiquement, il ne l'est jamais*. Policard et Desplas (1) ont bien montré qu'il existait fréquemment des filaments, des fibres microscopiques de coton, des poussières de toute espèce, englobées par des cellules géantes. D'ailleurs, tous les chirurgiens connaissent les surprises dûs au microbisme latent, fréquem-

(1) Policard et Desplas. — *Lyon chirurgical*, 1916.

ment ils voient des opérations tardives réveiller l'infection chez des blessés parfaitement cicatrisés.

L'infection résiduelle sera donc toujours à redouter.

Aussi ne faut-il pas hésiter à reculer la date de l'intervention et attendre cinq à six mois pour mettre de son côté toutes les chances de succès



OBSERVATION L.

B... — Pseudarthrose radiale. Auto-greffe péronière, 27 janvier 1916.

B. — INCISION.

La peau est en excellent état, souple, bien matelassée, sans fistules ni écrosions septiques : *la greffe est décidée.*

La préparation immédiate sera celle commune à toute intervention : lavage, rasage, aseptisation.

L'incision, lorsque les circonstances le permettent, *circonscriit les cicatrices des opérations antérieures* : l'on aborde ainsi plus facilement la région à explorer.

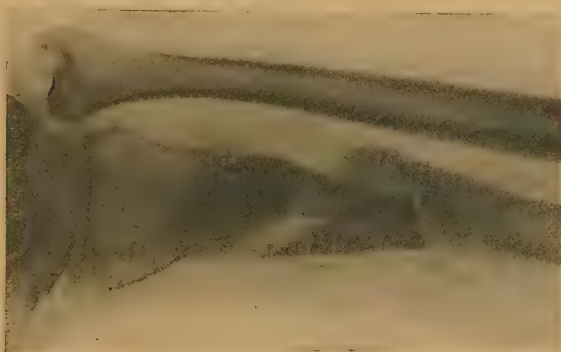
Lorsqu'un vaisseau ou un nerf important passent au voisinage des cicatrices antérieures, il peut être indiqué de choisir une autre voie.

C. — EXCISION DU TISSU CICATRICIEL INTER-FRAGMENTAIRE.

Nous avons vu que les extrémités osseuses étaient toujours noyées dans un tissu cicatriciel abondant.

L'opérateur disséquera minutieusement les différents plans musculo-aponévrotiques et *excisera très largement le tissu lardacé* qu'il rencontre sur son passage ; naturellement vaisseaux et nerfs seront respectés.

Cette dissection est souvent laborieuse, mais de première importance.



OBSERVATION L.

B... — Pseudarthrose radiale. Auto-greffe péronière. Une portion du greffon s'est exfoliée. La deuxième portion s'est soudée solidement à l'extrémité inférieure du radius, 18 avril 1916.

D. — AVIVEMENT DES SURFACES OSSEUSES.

Après cette excision, les extrémités osseuses sont largement exposées. Ces extrémités plus ou moins irrégulières sont blindées par des néo-formations osseuses d'origine périostique ou médullaire. Le canal central est en général obturé par un bouchon *ostéitique éburné*.

Il faut à tout prix opérer en tissu vivace, il faut abraser

d'un coup de scie les tissus osseux cicatriciels et aérer la cavité médullaire à l'aide de la curette ; *on doit voir saigner les surfaces que l'on veut mettre en contact pour être certain de leur vascularisation.*

L'avivement ne suffit pas, il faut encore faire le lit du greffon.

Nombreux sont les chirurgiens qui se contentent de creuser vaguement, à l'aide du davier-gouge ou d'une curette, une gouttière destinée à recevoir tant bien que mal les extrémités du transplant.

Cette manière de faire explique bien des insuccès. Pas un chirurgien ne met hors de doute la nécessité d'un contact intime entre un transplant cutané et la surface bourgeonnante d'une plaie qu'il veut combler ; il sait que le moindre hématome, venant troubler l'intimité du porte-greffe et du greffon, compromet à jamais le succès ; des pansements moins ingénieux les uns que les autres cherchaient à réaliser un contact intime pendant les premiers jours nécessaires à la prise de la greffe.

Chose curieuse, lorsqu'il s'agit d'interventions plus importantes, ce principe du contact intime du porte-greffe et du greffon est souvent méconnu.

A notre avis, toute greffe osseuse doit être un véritable travail d'ébénisterie, d'incrustation.

C'est pourquoi, *l'avivement sera toujours fait à la scie qui donne des surfaces rigoureusement planes*, s'adaptant merveilleusement aux surfaces d'affrontement également planes du greffon.

La ligne d'avivement sera droite ou brisée. Droite dans le cas de section perpendiculaire ou oblique sur l'axe de la diaphyse ; brisée dans le cas de section en escalier ou en mortaise.

Les meilleures lignes d'avivement sont les lignes brisées plus étendues, par conséquent celles en mortaises ; le greffon modelé en tenon reçoit ainsi les éléments nutritif par trois côtés.

Quoi qu'il en soit, nous insistons encore sur la nécessité d'obtenir des surfaces d'affrontement planes, et non pas courbes ou anfractueuses. Le greffon est ainsi pénétré directement, et sur toute sa largeur, par les éléments qui lui apportent la vie.

Tout est prêt pour recevoir le greffon, radius ou cubitus ont leurs extrémités avivées, il faut maintenant choisir et prélever le transplant.

L'avivement des segments récepteurs sera accompagné de la *dissection du périoste qui sera ménagé de façon à conserver une collerette destinée à enfoncer les extrémités du greffon.*

II. — Choix et prélèvement du greffon.

A. — LE GREFFON SERA PRÉLEVÉ SUR LE SUJET LUI-MÊME.

La greffe uniquement périostée est insuffisante, nous l'avons dit plus haut, à régénérer un segment osseux important.

La greffe ostéo-périostée et la greffe segmentaire restent en présence.

B. — GREFFE OSTÉO-PÉRIOSTÉE.

Cette variété sera exclusivement réservée au traitement des pseudarthroses peu étendues, de 2 à 3 centimètres au maximum.

Technique. — Le procédé de Codivilla consiste à tailler de véritables baguettes de 3 à 4 millimètres d'épaisseur sur la face interne du tibia. Ces baguettes sont disposées autour de la pseudarthrose et ont une longueur suffisante pour être fixées aux fragments au moyen de fils.

Le procédé de Delagénère, renouvelé d'Ollier, consiste à prélever sur la face interne du tibia un copeau dont on entoure, comme d'une bague, la pseudarthrose.

L'on conçoit que ces différents procédés n'aient leur véritable indication que dans les pertes de substance très minimes.

C. — GREFFE SEGMENTAIRE.

La greffe segmentaire est indiquée dans toutes les pertes de substance dépassant plusieurs centimètres.

A. — LE GREFFON DOIT-IL ÊTRE PÉRIOSTÉ ?

Ce problème a soulevé de nombreuses controverses. Dès 1889, Ollier avait insisté sur le rôle du périoste et surtout de sa couche ostéogène. Tous les expérimentateurs qui suivirent Sultan, Læwen, Bachkirzeff et Pétrou, Brown, Haas, confirmèrent les travaux d'Ollier. Il est donc indéniable que *le périoste est l'agent primordial de la régénération osseuse.*

Est-ce à dire que l'os lui-même ne peut-être le point de départ de néo-formations osseuses ? Non. Et Ollier l'avait déjà vu, puisqu'il disait que l'os peut se régénérer lui-même au moyen des éléments mous médullaires contenus dans les canaux de Havers.

Il semble donc logique de conserver au greffon le plus d'éléments ostéo-formateurs, mais nous devons dire que ce n'est pas une condition indispensable au succès et nous

n'en voulons pour preuve que le cas signalé dans notre observation LIII :

Un segment péronier de 10 centimètres de long, *dépériosté*, a, au bout de *quinze mois*, conservé sa solidité et contribué à reconstituer un os solide et très bien vascularisé.

L'on peut donc greffer avec chance de succès un os complètement privé de périoste.

B. — OU FAUDRA-T-IL PRÉLEVER LE GREFFON ?

Le segment osseux doit être exclusivement prélevé dans une région où sa présence n'est pas indispensable. On s'adressera donc soit aux côtés, soit à la crête tibiale ou au péroné, soit à la phalange d'un orteil, soit enfin à l'os lésé lui-même, soit au cubitus.

Le prélèvement se fera soit par dédoublement, soit par transplantation à distance.

C. — GREFFES PAR GLISSEMENT.

Ce procédé consiste à prélever dans le voisinage immédiat de la perte de substance osseuse un transplant taillé aux dépens de l'un ou l'autre fragment. Ce dédoublement se fera à la scie ou au ciseau.

Le transplant sera modelé selon la surface d'affrontement des fragments ou enchevillé dans les cavités médullaires.

Ce procédé a le grand avantage de limiter l'opération au seul et même membre ; il donne d'excellents résultats pour les pertes de substance du radius et du cubitus ne dépassant pas 3, 4 centimètres.

D. — GREFFES PAR TRANSPLANTATION.

On distingue deux variétés :

- 1° Les greffes libres ;
- 2° Les greffes pédiculées.

Les greffes pédiculées ne peuvent être utilisées à l'avant-bras, car elles aboutiraient presque fatalement à la synostose ; le pédicule périostique irrité donnerait certainement des néo-formations osseuses qui viendraient entraver la pro-supination.

Les greffes libres seront fréquemment employées ; seules elles permettent de combler des pertes osseuses atteignant 10, 12 centimètres.

PÉRONÉ

Offre un matériel idéal, il peut être réséqué sur la plus grande partie de son étendue à la condition de respecter son épiphyse inférieure indispensable à la solidité de la mortaise tibio-péronière.

De plus, il est recouvert de périoste sur tout son pourtour, il présente une moelle intacte et est particulièrement solide.

C'est le greffon de choix pour les pertes de substances radiale ou cubitale dépassant 6 à 8 centimètres, son diamètre correspondant sensiblement à celui de ces deux os.

TECHNIQUE.

1° *Incision longitudinale* sur le bord externe de la jambe, longue de 10 à 20 centimètres suivant la longueur du greffon à prélever. Cette incision passe entre les muscles externes et ceux de la loge postérieure, le bord externe de l'os est ainsi découvert.

2° *Désinsertion des muscles péroniers.*

3° *Section de la membrane interosseuse* sur toute la hauteur du greffon.

4° *Section osseuse à la scie de Gigli*, en respectant les vaisseaux péroniers longeant le bord interne de l'os.

Eviter une section haute, près de l'épiphyse supérieure, qui pourrait léser le sciatique poplité externe.

TIBIA

Donne des greffons particulièrement faciles à prélever.

1° *Incision.* — La crête tibiale, immédiatement sous-jacente à la peau, est découverte par une incision menée à son niveau même.

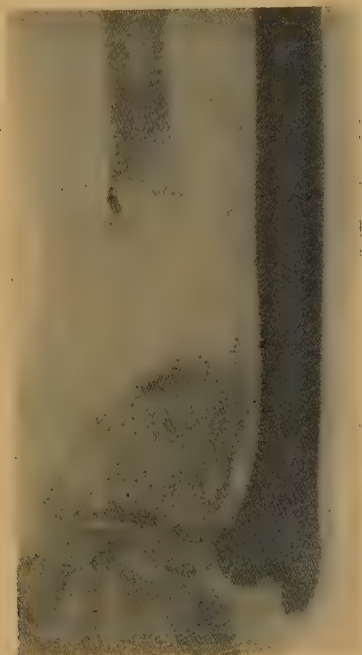
La face interne est découverte très facilement sur toute la longueur du greffon à enlever.

2° *Prélèvement* : se fait à la scie électrique d'Albée ou au ciseau. On peut tailler facilement des transplants de 12 à 15 centimètres de long sur 2 centimètres de large, allant jusqu'à la cavité médullaire. Il est préférable de ne pas atteindre celle-ci, car mise par la suite en contact direct avec la suture cutanée, elle risque d'être facilement infectée, et c'est une complication redoutable qu'il faut éviter à tout prix.

Le greffon tibial n'est recouvert de périoste que sur deux faces, ce n'est pas un inconvénient bien grave ; les cas de greffes d'os dépériosté suivis de succès sont, en effet, nombreux.

CUBITUS

Le cubitus présente à notre avis les mêmes avantages que le péroné (même diamètre que le radius ; manchon périostique et cavité médullaire respectés) et la



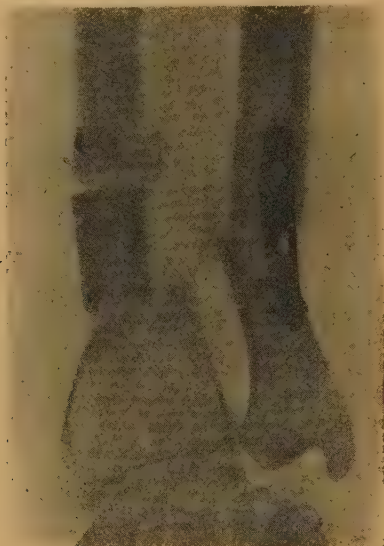
OBSERVATION LV.

B .. S. — Salle Saint-Louis.

Pseudarthrose radiale. Subluxation accentuée de l'extrémité radiale inférieure, 21 mars 1918.

greffe d'un segment prélevé à son niveau nous semble une solution élégante de la *cure des pseudarthroses radiales*, ne dépassant pas 5 à 6 centimètres une fois l'aviement fait.

En effet, le cubitus trop long fait attelle ; le diminuer de 3 centimètres, la perte de substance radiale diminue de la même longueur et pourra être comblée par le segment osseux réséqué au niveau du cubitus.



OBSERVATION LV.

B... S. — Salle Saint-Louis.

Pseudarthrose radiale. Auto-greffe segmentaire cubitale périostéo.

Raccourcissement du cubitus.

Réduction de la subluxation radiale, 1^{er} mai 1918.

TECHNIQUE.

1° *Incision sur la crête cubitale ayant une longueur de 5 à 6 centimètres ;*

2° *Mise à nu de l'os ;*

3° *Prélèvement à la scie de Gigli d'un transplant ayant une longueur exactement deux fois plus petite que celle de la perte de substance radiale ;*

4° *Rapprochement des fragments cubitaux et fixation à l'aide d'une plaque de Lambotte ;*

5° *Transplantation du greffon au niveau de la perte radiale qu'il doit exactement combler.*

III. — Greffe proprement dite.

A. — MODELAGE DU GREFFON.

La région destinée à recevoir la greffe ayant été préparée suivant les principes que nous avons énoncés plus haut, l'on procédera au *modelage du greffon*.

Celui-ci, saisi dans une pince ou dans une compresse de gaze, sera taillé à la longueur exacte de la perte de substance opératoire, consécutive à l'avivement.

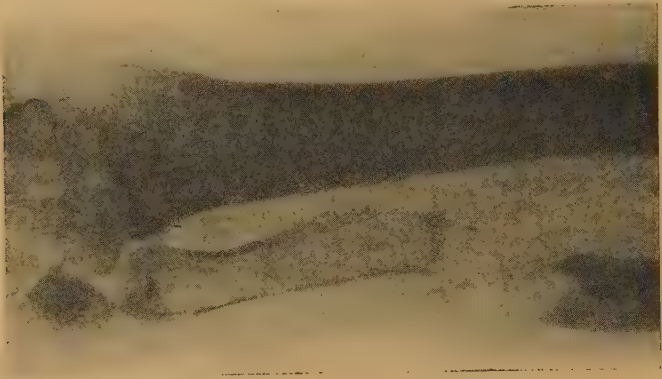
Ses extrémités seront découpées de façon à épouser exactement les fragments qui doivent les recevoir.

C'est dire qu'à des sections droites ou obliques répondront des extrémités droites ou obliques, à des sections en « mortaise » répondront des extrémités en « tenons », etc., etc.

Nous insistons sur le point suivant : *toute greffe pratiquée pour une perte de substance radiale doit être précédée d'une réduction de la subluxation de l'extrémité inférieure du radius*. La greffe doit viser non seulement à combler la perte de substance, mais à rétablir la longueur normale du seul os actif de l'avant-bras (Cf. obs. LV, etc.).

Ce détail semble être ignoré de nombreux chirurgiens. En particulier, nous avons été très étonné de voir dans le dernier ouvrage d'Albee (Philadelphie, 1917) des radiographies de greffes pour perte de substance de radius. Dans tous les cas relatés par cet opérateur, pourtant ingé-

nieux, il n'a été tenu aucun compte de la déformation de la main en valgus ; des luxations complètes de l'extrémité inférieure du radius ont été respectées et l'on voit avec étonnement des apophyses styloïdes radiales non seulement n'être pas sur la ligne de l'apophyse cubitale, mais même être plus élevées que cette dernière de plusieurs centimètres ! Il est inutile de penser à ce que devaient être les troubles de la pro-supination (1) !



OBSERVATION LII.

R... — Perte de substance cubitale de 3 centim., 2 octobre 1915.

B. — FIXATION DU GREFFON.

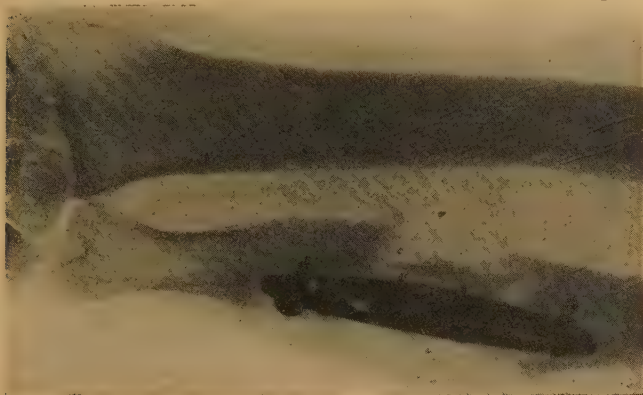
L'idéal serait de fixer le greffon à l'aide de formations vivantes ; périoste, muscles, aponévroses, etc. Pratiquement, une telle fixation est souvent difficile à l'avant-bras, où il faut lutter contre le décalage et l'angulation des fragments. Le résultat fonctionnel dépend, en effet, d'une immobilisation parfaite en bonne position.

(1) Albee. — Bone-Graft Surgery. Fig. 111, 114, 115, p. 170 et 172 Saunders Company. — Philadelphie, 1917.

Le greffon sera toujours fixé, l'avant-bras étant mis en supination complète, de façon à éviter le décalage.

Le transplant sera fixé soit à l'aide de vis ou de plaque de Lambotte ou, à défaut, à l'aide de fils métalliques.

Le tendon de renne ou le catgut chromé peuvent être utilisés.



OBSERVATION. LII.

R. 7. — Auto-greffe péronière périostée. Plaque de Lambotte

Le greffon doit être placé à *frottement dur* entre les surfaces avivées.

Si l'on a eu soin de ménager dans les temps qui précèdent un étui fibro-périostique, la suture exacte de ce dernier au-dessus du greffon suffira à réaliser la fixation.

Le procédé de l'enchevillement donne de bons résultats, à condition de préparer d'une façon parfaite le canal médullaire de l'os récepteur, à la curette ou de préférence à la fraise.

C. — HÉMOSTASE.

L'hémostase doit être particulièrement soignée, car le moindre hématome peut venir isoler la greffe des tissus nourriciers voisins et surtout favoriser l'infection.

Ici l'hémostase est difficile, l'excision du tissu fibreux laisse une infinité de petits vaisseaux béants, la plaie saigne en nappe, et seul un tamponnement prolongé pendant toute la durée de la prise du greffon peut en avoir raison.

D'ailleurs une suture en capiton au catgut donnera les mêmes résultats.

D. — FAUT-IL DRAINER ?

L'intervention est théoriquement aseptique, il ne faut pas drainer, à moins qu'un suintement sanguin ne vienne faire craindre la formation d'un hématome. Dans ce cas, l'on sera autorisé à faire *un drainage filiforme*, employé déjà par Ollier et réédité par M. Chaput.

En résumé, toute greffe osseuse est une opération minutieuse, dont le succès sera d'autant plus rapide et certain que toutes les règles énoncées plus haut auront été mieux respectées.

Il est évident qu'un chirurgien habile saura toujours tirer parti d'une instrumentation grossière, telle celle constituée par le davier-gouge, le ciseau, le marteau, etc. ; mais il n'en reste pas moins certain qu'il est préférable d'avoir à sa disposition une instrumentation précise et variée. Nous n'avons pas à décrire ici celle d'Albée (scies circulaires symétriques, perforatrices électriques, etc.), mais disons que c'est à elle que vont toutes nos préférences.

Evolution de la greffe osseuse

EVOLUTION CLINIQUE.

Evolution normale. — Pendant les premiers jours, la région greffée prend un aspect œdémateux ; au bout de dix à douze jours, s'il n'y a pas infection, la plaie opératoire se réunit par première intention.

Dès cette époque on sent une véritable prise en masse de tous les tissus environnant la greffe.

La radiographie ne donne dans les premiers jours aucun renseignement intéressant, il faut attendre vingt à trente jours pour saisir la naissance de travées ostéopériostiques, unissant porte-greffon et greffon.

Le transplant peut à cette époque avoir subi une décalcification relative ; mais des radiographies en série, montrent l'augmentation progressive de l'opacité des ombres.

Au bout de trois à quatre mois il n'est souvent plus possible de délimiter exactement le greffon.

Accidents. — Parfois le transplant ne se soude que par l'une de ses extrémités, celle qui est en rapport avec le segment récepteur le plus long, c'est-à-dire le mieux nourri. Il se crée ainsi une *pseudarthrose secondaire*, pouvant nécessiter une intervention complémentaire.

La fracture d'un greffon trop mince peut se voir ; si les extrémités distales sont soudées, la fracture peut se consolider spontanément.

Infection. — *L'infection ne compromet pas fatalement le succès d'une greffe.* Nous avons, dans le service du professeur Bérard, vu plusieurs cas de reviviscence microbienne, dont l'un à streptocoque ayant entraîné du

sphacèle des parties molles (B., salle Ollier, 1917 : greffe tibiale ; présenté à la Société médico-chirurgicale en février 1918).

La plaie fut traitée par la méthode de Carrel et le greffon ne s'élimina pas.

Toutefois l'infection est à redouter, car dans la majorité des cas elle entraîne : *la résorption* progressive du greffon ; *l'élimination* partielle ou totale ; *la nécrose* ; le chirurgien est alors appelé à enlever le transplant comme un séquestre d'ostéo-myélite.

EVOLUTION MICROSCOPIQUE.

Prises de la greffe. — Suivant l'opinion généralement admise, *les éléments vasculaires et médullaires* des deux tranches avivées de la perte de substance *pénètrent petit à petit les éléments du greffon.*

Le périoste fait l'agent de liaison entre la couche ostéogène qui lui est sous-jacente et les parties molles voisines.

Pendant les premières heures le greffon vit *par imbibition.*

EVOLUTION HISTOLOGIQUE.

Que deviennent les éléments osseux ?

L'opinion dominante est que la résorption est constante, le greffon serait le simple tuteur dirigeant une ostéogénèse par substitution.

Axhausen et Lœwen furent les premiers à émettre, en 1910, cette théorie.

Les coupes de Tavernier et Leclerc, en 1914, semblent donner une démonstration nette de cette théorie : *les ostéo-blastes migrés du porte-greffe sont venus édifier*

de l'os nouveau au contact de l'os greffé qu'ils enkystent à la manière d'un séquestre.

Mais le fait que ces ostéoblastes soient venus immigrer au niveau du greffon ne prouve pas que tous les éléments ostéo-formateurs de ce dernier aient été résorbés. Il se peut que les éléments mous médullaires aient proliféré eux aussi ; *aucune preuve histologique de leur inaction n'a été donnée d'une façon absolue. Les travaux manquent actuellement pour avoir une opinion bien assise.*

Mais pourquoi admettre d'une façon catégorique que le tissu osseux transplanté est voué fatalement à la nécrose ?

Les greffes cutanées sont là pour nous montrer qu'un tissu complètement libéré de ses attaches normales peut vivre, et l'on a vu des transplants dermo-épidermiques prélevés au niveau de région pileuses s'acclimater parfaitement dans des régions normalement dépourvues de poils et donner à ce niveau une abondante floraison. Il faut bien admettre dans ce cas la survivance intégrale de tous les éléments transplantés.

Nous avons traduit un travail italien récent, concernant l'évolution histologique de trois cas de greffe osseuse (1).

En voici l'analyse succincte :

OBSERVATION I

Enfant, 4 ans $\frac{1}{2}$. Greffe d'un segment péronier de 8 centimètres pour pseurdarthrose humérale (Professeur Putti, août 1912). 3 mois après désunion au niveau de l'extrémité supérieure. 156 jours après fracture transversale du greffon.

(1) A. Serra. — *Contributo istologico al trapianto osseo libero nell'uomo.* — La chirurgia degli organi di movimento, — Volume I. Fasc. 1. Mars 1917. Bologna. Capelli, editore.

Deuxième intervention, prise d'un fragment du greffon au point de désunion.

Examen microscopique :

La réaction ostéoplastique du périoste a été insuffisante à donner une consolidation : la couche ostéogène n'a pas tendance à évoluer vers la formation de vraies trabécules osseuses, il y a des phénomènes de dégénérescence, comparables à ceux de l'ostéomalacie. Les ostéoblastes sont agrandis, polyéctriques, avec un grand noyau ovalaire, empilé en file régulière, mais *le tissu osseux est vivant*.

OBSERVATION II

R. .R..., 26 ans. Pseudarthrose du radius et du cubitus datant de 7 mois. Opérateur, professeur V. Putti, 28 septembre 1912. Greffe autoplastique tibiale, fixation au niveau du radius par cerclage métallique.

4 mois après coaptation parfaite. 137 jours après pour procéder à l'ablation du cercle métallique, on est obligé d'enlever un segment de la greffe.

Examen microscopique :

Les cellules osseuses sont en majorité régulières et parfaitement colorables. On rencontre en certains points de larges *cellules arachniformes* se colorant en bleu intense par l'hématocycline. Le périoste ne présente pas de signe de dégénérescence ou de nécrose des cellules géantes ou des éléments lymphoïdes. Pas de signe de prolifération.

L'os transplanté est donc bien vivant puisqu'il a conservé presque tous ses éléments cellulaires ; toutefois deux faits sont à noter : c'est l'inertie de ce tissu osseux démontrée par le manque de prolifération de la couche ostéogène du périoste et la transformation de la moëlle haversienne en tissu connectif très pauvre en vaisseaux sanguins.

La cellule osseuse a perdu la propriété de fixer des sels minéraux, car l'on note des phénomènes de résorption calcaires, tels que la dilatation des espaces intertrabéculaires : signe pathognomique de l'*atrophie osseuse*.

OBSERVATION III

P... T..., 10 ans.-Sarcome périostique de la diaphyse fémorale. 10 mai 1912 : désarticulation du fémur jusqu'aux condyles. 10 jours après greffe autoplastique péronière. 5 mois après, coaptation complète, le malade peut étendre et fléchir la jambe. Au sixième mois, fracture spontanée. En juin 1913, mort par sarcomatose pulmonaire.

Examen mycroscopique : Fragment voisin de l'épiphyse péronière.

La moelle diaphysaire a gardé son *aspect et sa vitalité normale*.

La diaphyse elle-même est inaltérée : *les canaux de Havers ont un calibre et une direction régulière. La cellule osseuse se colore bien*. On rencontre en de très rares points des zones nécrotiques entourées à leurs périphéries d'éléments vivants disposés circulairement.

Ainsi le tissu osseux transplanté n'est pas voué fatalement à la nécrose, le greffon ne sert pas seulement de tuteur ayant pour rôle d'exciter et de diriger une ostéogénèse par substitution.

Il vit, mais il est à l'état de vie ralentie. Fixant mal les sels minéraux il n'a souvent plus la solidité suffisante pour assurer les fonctions de l'os normal.

Mais nous ignorons si à la période d'inertie ne succède pas une période d'activité, où l'os greffé recouvre sa vitalité entière et ses propriétés ostéogénétiques.

Seuls des examens histologiques de segments greffés depuis longtemps pourront répondre à cette question.

CHAPITRE VIII

LÉSIONS ASSOCIÉES

LÉSIONS ASSOCIÉES.

Nous avons décrit dans des chapitres distincts des lésions également distinctes ; mais le chirurgien devra bien savoir que très fréquemment ces lésions sont associées entre elles ; le chevauchement coexiste souvent avec le décalage, la synostose ou l'angulation.

La radiographie de face et de profil permettra un diagnostic très précis et l'intervention chirurgicale consistera fréquemment à combiner l'ostéotomie, à la résection ou à la greffe.

OBSERVATIONS

Nous avons repris toute la collection des fractures de guerre de l'avant-bras de M. le professeur Bérard. Nous avons ainsi étudié plus de 200 observations (fract. du radius : 84 ; fr. du cubitus : 77 ; fr. doubles : 43) et près de 450 radiographies.

Nous relatons les plus intéressantes de ces observations :

CHEVAUCHEMENT RADIAL

OBSERVATION I

D... Henri, 37^e colonial. Salle Saint-Sacerdos, n° 3. Blessé le 4 mars 1915. Fracture du radius au tiers inférieur. Consolidation avec léger chevauchement. *Sub-luxation peu accentuée* de l'extrémité radiale inférieure. *Limitation peu importante de la pro-supination.*

OBSERVATION II

C... Salle Saint-Pierre n° 10. Fracture comminutive du radius au tiers inférieur. Chevauchement. *Sub-luxation très légère* de l'extrémité radiale inférieure. *Limitation peu importante de la pro-supination.*

OBSERVATION III

M... E., blessé le 17 avril 1915. Entré à l'Hôtel-Dieu en janvier 1916. *Fracture de l'extrémité inférieure du radius : 2 centimètres. Luxation très accentuée de la main sur le bord radial.*

Intervention. Résection du cubitus sur 2 centimètres 1/2 environ. Plâtre. Guérison.

OBSERVATION IV

M... Salle Saint-Pierre n° 2. Fracture du radius au tiers inférieur. Chevauchement. *La tête cubitale s'est courbée sur son bord radial, de telle sorte qu'il n'y a pas de sub-luxation radiale.* Pas de troubles de la pro-supination.

OBSERVATION V

Lieutenant M... Mars 1918. Fracture double, fracture du radius au tiers moyen, fracture du cubitus au tiers moyen avec perte de substance de 6 centimètres. *Chevauchement radial de 4 centimètres. Pas de sub-luxation radiale.*

CHEVAUCHEMENT CUBITAL

OBSERVATION VI

R... Alphonse. Salle-Saint-Sacerdos, n° 43. Blessé le 5 août 1914. Fracture du tiers supérieur du cubitus. Chevauchement. *Luxation antérieure de la tête radiale.* 10 mars 1915 : *résection de la tête radiale.* Sorti le 26 avril complètement guéri, *aucun trouble de la rotation antibrachiale.*

Angulations.

OBSERVATION VII

A... Jean, 173^e d'infanterie. Salle Saint-Sacerdos, n° 31. Blessé le 20 août 1917. Fracture double de l'avant-bras. *Angulation bi-externe. Angulation bénigne, pas d'intervention. Mécanothérapie. Résultats satisfaisants.*

OBSERVATION VIII

V... J..., 158^e d'infanterie. Grand Dôme, n° 12. Fracture double au tiers supérieur. *Angulation marginale du cubitus et antérieure du radius. Pronation et supination sont très limitées. Pas d'intervention.*

OBSERVATION IX

C... F..., 171^e d'infanterie. Salle Saint-Jean, n° 40. Blessé

le 8 janvier 1915. Fracture du radius au tiers inférieur. *Angulation marginale du radius, bénigne. Pas d'intervention...*

OBSERVATION X

B... A... Fracture du radius au tiers moyen. *Angulation interne. Limitation accentuée de la rotation antibrachiale.*

OBSERVATION XI

F... A..., 157^e d'infanterie. Grand Dôme, n° 10. Blessé le 2 juin 1915. *Angulation interne. Lésions du médian et du radial. Troubles graves de la pro-supination. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XII

Cl..., 8^e d'artillerie. Salle Saint-Louis. Blessé le 15 juin 1915. Fracture du radius au tiers inférieur. *Angulation externe bénigne. Mécanothérapie.*

OBSERVATION XIII

B... B..., 70^e d'infanterie. Salle Ollier, n° 19. Blessé le 25 mars 1915. Fracture du radius au tiers moyen. *Angulation externe bénigne. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XIV

D... E... Salle Saint-Pierre n° 16. Fracture du radius au tiers supérieur. *Angulation postérieure bénigne. Pas d'intervention...*

OBSERVATION XV

K... M..., Salle Saint-Louis, n° 26. Fracture du cubitus au tiers moyen. *Angulation cubitale postérieure grave. Troubles marqués de la pro-supination. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XVI

L..., 162^e d'infanterie. Salle Saint-Pierre n° 16. Fracture du cubitus au tiers supérieur. *Angulation axiale bénigne. Luxation externe de la tête radiale. Pas de troubles importants de la rotation antibrachiale. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XVII

N..., Grand Dôme, n° 19. Novembre 1915. Fracture du cubitus au tiers supérieur, consolidation avec angulation postérieure grave et luxation de la tête radiale. Redressement. Ostéo-synthèse par plaque de Lambotte. La pro-supination est très satisfaisante.

OBSERVATION XVIII

Dur... H., 75^e régiment territorial. Blessé le 7 juillet 1917. Entré à l'Hôtel-Dieu le 2 avril 1918, salle Saint-Sacerdos.

Fracture du cubitus au tiers supérieur. Angulation postéro-externe prononcée.

Synostose. — Luxation postérieure de la tête radiale.

Extension active presque complète. Flexion limitée à angle droit. Pro-supination complètement abolie ; on n'a pas encore pratiqué d'intervention.

DÉCALAGE DU RADIUS

OBSERVATION XIX

Pierre P. Grand Dôme, n° 38. Février 1917. Fracture du radius au tiers moyen. Décalage. Perte de supination. Ostéotomie. Plaque de Lambotte. Guérison.

OBSERVATION XX

D... J... Grand Dôme, n° 18. Blessé le 25 février 1918. Entré dans le service le 8 mars 1917. Fracture du radius au tiers moyen. Décalage. Limitation presque complète de la supination. Le 24 mars, ostéotomie. Mise en bonne disposition des fragments.

Vu en février 1918, le blessé exécute les mouvements de pro-supination presque complètement.

DÉCALAGE DU CUBITUS (1)

OBSERVATION XXI

B... Dôme, n° 33. Mars 1915. *Fracture double au tiers inférieur. Décalage du cubitus, 30° environ. Limitation de la pronation.* Radios n°s 2.773 et 2.918.

OBSERVATION XXII

Pr... Saint-Sacerdos, n° 12. Mai 1915. *Fracture double au tiers inférieur. Décalage du cubitus 40° environ. Limitation de la pronation.*

Radio n° 3.824.

OBSERVATION XXIII

Cl... Fr... Saint-Jean, n° 13. 134^e d'infanterie. Mai 1915. *Fracture du cubitus au tiers moyen. Décalage 60° environ. Limitation de la pronation.*

Radio 3.904.

OBSERVATION XXIV

C... Ollier, n° 35. *Fracture en biseau du cubitus au tiers moyen. Décalage du cubitus 70° environ. Pronation très limitée.* Radio 6.700.

OBSERVATION XXV

F... Saint-Louis, n° 35. Décembre 1915. *Fracture du cubitus au tiers inférieur. Décalage 50° environ. Pronation limitée.* Radio 6.809.

OBSERVATION XXVI

E... B... Ollier, n° 18. Janvier 1916. *Fracture comminutive du cubitus au tiers moyen. Décalage 60° environ. Pronation limitée.* Radio 7.181.

OBSERVATION XXVII

E... A... Ollier, n° 18. Mai 1918. *Fracture double au tiers inférieur. Décalage cubital 50° environ. Pronation limitée.* Radio 9.360.

(1) Edagnostic a été fait rétrospectivement par l'étude comparée de radiographies.

OBSERVATION XXVIII

Ar... V... Dôme; n° 5. Avril 1917. *Fracture du cubitus au tiers inférieur. Décalage 50° environ. Pronation limitée. Radios n°s 13.214, 15.183, 15.184.*

SYNTOSSES — CALS VICIEUX

OBSERVATION XXIX

G... Grand Dôme, n° 23. *Fracture double extrémité supérieure. Bloc osseux énorme de 8 centimètres de hauteur. Angulation bi-marginale. Disparition complète de la rotation antibrachiale.*

OBSERVATION XXX

D... L..., 138° d'infanterie. Salle Ollier, n° 36. Blessé le 3 septembre 1914, à Rambervilliers. *Fracture du radius au tiers supérieur. Cal exhubérant, limitant la rotation antibrachiale. Ablation du cal. Retour des mouvements.*

OBSERVATION XXXI

P...Salle Saint-Sacerdos. *Fracture du cubitus au tiers supérieur. Bloc osseux énorme. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XXXII

R... A..., 109° d'infanterie. Blessé le 30 mai 1915. Salle Saint-Sacerdos, n° 1. *Fracture du radius au tiers moyen. Synostose radio-cubitale. 23 mai 1915 : résection du cal, la pro-supination reste limitée par suite de lésions du coude.*

OBSERVATION XXXIII

L... V..., 56° d'infanterie. Grand Dôme, n° 16. Blessé le 20 août 1914. *Fracture du radius au tiers supérieur. Cal vicieux supprimant la supination. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XXXIV

R... Salle Ollier, n° 18. *Synostose radio-cubitale supérieure.*

Ostéotomie longitudinale en mars 1917. Récidive. Deuxième ostéotomie en octobre 1917. Limitation de la rotation reste accentuée par suite de lésions musculaires associées.

OBSERVATION XXXV

L... A. Salle Ollier, n° 13, 146^e d'infanterie. Blessé le 2 mars 1916. *Fracture double* de l'avant-bras au tiers moyen. La pro-supination est gênée par une *jetée osseuse* soudant les deux os de l'avant-bras. Avril 1916 : *Destruction du pont osseux*. Guérison : *pro-supination normale*.

OBSERVATION XXXVI

Cl... Fr., 134^e d'infanterie. Blessé le 21 octobre 1914. Saint-Jean n° 13. *Fracture* du cubitus au tiers moyen. *Cal volumineux arrêtant la rotation anti-brachiale à 30°*. Mai 1915 : *résection du cal*. Juillet 1915 : *la rotation se fait presque intégralement*.

PSEUDARTHROSES

PERTE DE SUBSTANCE CUBITALE

OBSERVATION XXXVII

B... Août 1916. *Perte de substance de tout le tiers inférieur du cubitus, pas de subluxation de la main* qui suit exactement tous les mouvements de rotation du radius. Pas d'intervention.

OBSERVATION XXXVIII

D... E... Saint-Louis, n° 34. Avril 1917. *Fracture double au tiers inférieur. Consolidation du radius. Destruction complète de tout le tiers inférieur du cubitus. Pas de troubles de la pro-supination. Pas d'intervention*.

OBSERVATION XXXIX

C... Ollier n° . *Fracture comminutive du cubitus. Perte de 8 centimètres à la partie moyenne. Conservation des mouvements de pro-supination. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XL

L... Salle Ollier. Janvier 1918. *Fracture comminutive du cubitus. Perte de substance de 8 centimètres à la partie moyenne. Conservation de la pro-supination. Pas d'intervention.*

OBSERVATION XLI

D... A... Saint-Sacerdos, n° 49. Blessé le 11 octobre 1914. Perte de substance du cubitus : 4 centimètres à la partie moyenne. Pro-supination normale.

OSTÉO-SYNTHÈSE

OBSERVATION XLII

G... Saint-Pierre, n° 5. Avril 1915. *Fracture du cubitus du tiers moyen. Pseudarthrose. Coaptation des fragments en bec de flûte par cerclage métallique. Guérison.*

OBSERVATION XLIII

P... Saint-Pierre, n° 33. Janvier 1916. *Fracture du radius au tiers inférieur. Pseudarthrose. Ostéo-synthèse, plaque de Lambotte. Guérison.*

OBSERVATION XLIV

Em... Armand, 47^e d'artillerie. Blessé le 19 mai 1916, à Avocourt. La radiographie montre : Eclatement de l'extrémité inférieure du radius, perte de substance de 2 centimètres.

27 mai. — *On tente une coaptation et fixation par cerclage ou plaque de Lambotte. Intervention impossible à réaliser. Il faut une greffe. La greffe est renvoyée après cicatrisation.*

Décembre 1916. — *Les fragments radiaux se sont coaptés et consolidés grâce à une luxation de l'extrémité radiale infé-*

rieure. On ne fait pas de greffe, mais un raccourcissement du cubitus, de 2 centimètres de longueur, à 3 centimètres au-dessus de sa tête. Fixation par plaque de Lambotte.

17 février 1917. — Consolidation des deux os. Ablation de la plaque.

La pro-supination a une amplitude de 150°.

HOMOGREFFES

2 insuccès. — 1 succès.

OBSERVATION XLV

Gaud... J..., 28 ans. Grand-Dôme. 158^e d'infanterie. Blessé le 17 février 1915. *Fracture du radius au tiers moyen.* Fistule persistante. Cicatrisation complète en janvier 1917. Radio : *perte de substance de 3 centimètres.* Perte de la supination, la pronation n'a qu'une amplitude de 25°. — 2 février 1917 : *Homogreffe à l'aide d'une phalange prélevée le même jour sur un autre blessé.* On sectionne les extrémités cartilagineuses de façon à obtenir une coupe saignante. Plaque de Lambotte. Enfouissement musculaire.

Suppuration. Mise en Carrel.

6 août 1917. *Ablation de la plaque de Lambotte.* La suppuration tarit en juin 1917. Résorption de la greffe.

24 novembre. *Résection diaphysaire du cubitus sur une longueur de 1 cm. 1/2.* Deuxième homogreffe à l'aide d'une phalange amputée sur un autre blessé, on comble la perte de substance radiale. Fixation par une plaque de Lambotte.

10 décembre. Suppuration. Drainage.

28 décembre. Ouverture d'un abcès à la face antérieure de l'avant-bras.

30 décembre. Ablation de la plaque de Lambotte.

Mars 1918. Ablation du greffon.

OBSERVATION XLVI

Cal... A..., 37^e d'infanterie, 37 ans. Blessé le 1^{er} juillet 1916. Fracture compliquée double de l'avant-bras. Entré à l'Hôtel-Dieu en avril 1917 : Pseudarthrose double.

Mai 1917. *Coaptation des deux fragments radiaux à l'aide d'une plaque de Lambotte.*

On ne parvient pas à coapter les fragments cubitaux distants de 2 centimètres ; on se contente de passer entre les deux fragments un fil de bronze.

Août 1917. Consolidation du radius.

13 octobre 1917. Pendant une permission le blessé a fracturé le cal radial. *Ablation d'un fil cubital et homogreffe à l'aide d'un segment tibial restant d'une opération précédente. Visage.*

Suppuration très abondante.

Ablation de la vis au vingtième jour. Greffe mobile, enlevée en décembre 1918.

La radio montre que :

Février 1918. — *La pseudarthrose radiale est consolidée et que l'essai de greffe au niveau du foyer cubital a déterminé l'apport de jetées osseuses qui tendent à combler la perte de substance.*

22 avril 1918. — *La perte de substance cubitale s'est comblée à son tour. Le blessé présente un avant-bras solide. Flexion à angle droit. Extension 150°. Lésions très importantes des parties molles limitant l'extension et la flexion des doigts. Parésie des interosseux.*

OBSERVATION XLVII

V... Salle Saint-Louis. Blessé le 6 septembre 1916. Entré à l'Hôtel-Dieu le 2 mars 1917. *Perte de substance du radius de 3 centimètres. Avril 1917. Greffe avec le corps d'un cinquième métacarpien pris sur un autre blessé. Plaque de Lambotte. Enfoncement.*

Octobre 1917. *Ablation de la plaque, le greffon tient solidement par ses extrémités et fait corps avec l'os.*

AUTOGREFFES

6 succès. — 2 insuccès.

OBSERVATION XLVIII

Gar... Léon, 20 ans. Saint-Louis, n° 28. Blessé le 2 mai 1915. Entré à l'Hôtel-Dieu en septembre 1915. *Pseudarthrose du radius par perte de substance de 6 centimètres*. Supination et pronation sont impossibles. Atrophie musculaire : 4 centimètres à 15 centimètres de la pointe de l'olécrâne.

9 novembre 1915. — Découverte des fragments. Avivement. Résection de nombreux fragments osseux infiltrant le tissu interfragmentaire, au cours des manœuvres déchirure, d'une collatérale radiale. *Hémorragie*. Hémostase difficile à effectuer.

Greffes autoplastique libre, péronière de 7 centimètres. Fixation par plaque de Lambotte.

Décembre. — *Suppuration.*

Janvier 1916. — *La persistance de la suppuration fait enlever plaque et greffon, il s'est fait autour du foyer une notable réaction périostique qui fait espérer une consolidation spontanée.*

Convalescence.

Juin 1917. — La radiographie montre une diminution de 3 centimètres de la perte de substance.

1^{er} juillet. — Intervention. Excision du tissu cicatriciel interfragmentaire, avivement périostique, les lambeaux périostiques sont autant que possible repoussés dans l'espace interfragmentaires. Les deux fragments sont maintenus à distance à l'aide d'une plaque de Lambotte. Plâtré.

Suppuration.

Novembre 1916. — Ablation de la plaque. La radio montre de nouvelles jetées osseuses.

Décembre 1916. — La radio montre sur le bord externe du *radius* une longue jélée périostique qui a à peu près comblé la solution de continuité.

OBSERVATION XLIX

Del., 30 ans. Blessé le... .. infanterie. Saint-Sacerdos, n° 48. Plaie de l'avant-bras par abrasion et fracture double.

Décembre 1916. *Pseudarthrose double avec perte de substance radiale de 4 centimètres.*

23 décembre 1916. *Avivement. Coaptation des deux fragments du cubitus à l'aide d'une plaque de Lambotte.*

17 février 1917. On intervient pour la perte de substance radiale. Autogreffe : phalange d'un doigt. Plaque de Lambotte. Drainage filiforme.

13 mars 1917. Suppuration. La plaque n'est plus fixée que par une de ses extrémités. Ablation du greffon. Il y a à ce niveau une réaction telle du périoste, que l'on espère une régénération suffisante pour combler la perte de substance.

OBSERVATION L

B... Fracture par balle du *radius* au tiers inférieur. Perte de substance de 3 centimètres. Le 11 février 1915, à l'hôpital de Cassel. Première greffe avec segment tibial. Suppuration et élimination du transplant le 20 juin. Entré à l'Hôtel-Dieu, salle Saint-Sacerdos en septembre 1915.

17 Décembre 1915. *Deuxième greffe avec segment péronier. Plaque de Lambotte.*

Février 1916. *Ablation de la plaque de Lambotte. A la radiographie greffon très pâle, semblant en voie d'élimination.*

Avril 1916. *Ablation d'une esquille nécrosée. Il persiste un pont de substance osseuse vivante.*

Juillet 1916. *Une portion du segment péronier a vécu et la consolidation s'est faite grâce à lui.*

Les mouvements de pro-supination sont encore peu accen-
tués.

OBSERVATION LI

C... J..., 221^e d'infanterie. Blessé le 21 août 1914. Prisonnier. Rapatrié en juillet 1915. *Pâralysie du médian et perte de substance cubitale de 4 centimètres.*

24 novembre 1915. *Greffe d'un segment péronier de 9 centimètres, dépériosté. Plaque de Lambotte. Enfouissement musculaire. Suites normales.* Juin 1915. *En greffe, a pris par ses deux extrémités, le cubitus est solide.*

OBSERVATION LII

Rail... J..., 252^e d'infanterie. Blessé le 22 décembre 1914. Entré à l'Hôtel-Dieu le 2 octobre 1915. Salle Ollier.

Fracture du cubitus à la partie moyenne avec perte de substance de 3 centimètres environ. Pro-supination intégrale.

Intervention. 14 octobre 1915 : *Greffe périostée d'un segment péronier. Plaque de Lambotte.*

Novembre 1915. *Cicatrisation complète. Plaque très bien tolérée.*

Mars 1916. *Le greffon est complètement soudé. Avant-bras solide. Flexion et extension de la main parfaites.*

OBSERVATION LIII

Paul D..., blessé le 7 juillet 1915, entré à l'Hôtel-Dieu le 7 décembre 1915. *Perte de substance radiale de 10 centimètres intéressant la partie moyenne. Le cubitus intact a subi par compensation un épaissement fusiforme sur une longueur de 12 centimètres environ. Il existe une déformation considérable de l'avant-bras.*

Cette perte de substance, longue de 10 centimètres, intéresse la partie moyenne du radius et se termine à 7 centimètres de l'articulation radio-carpienne. Les deux segments persistants de l'os sont le siège de troubles dystrophiques raréfiants, surtout le segment voisin du coude. Le cubitus intact a déjà subi par compensation, pendant les cinq mois écoulés depuis la blessure, un épaissement fusiforme dont le maximum atteint 5 millimètres, sur une longueur de 12 centimè-

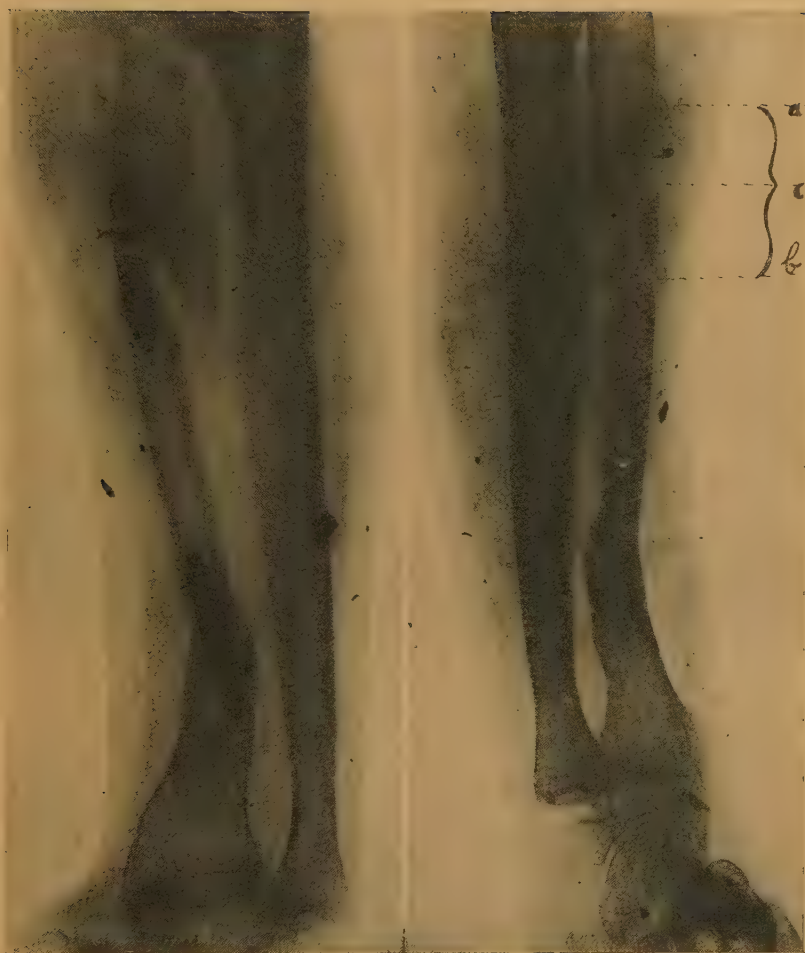


OBSERVATION LIII.

Radiographie du blessé, Paul D...,
le 10 décembre 1915.

Perte de substance du radius ; 40°.

Radiographie du 15 mars 1916 :
le greffon en place depuis deux mois.
Auto-greffe péronière-déperiostée.



OBSERVATION LIII.

Radio du 14 mars 1917.

Radio du 2 mai 1917 après l'ablation
des plaques de Lambotte. Radius com-
pact même en *ab* siège d'une plaque
et en *c* où le cal est encore perméable
aux rayons X.

tres environ. Il existe une déformation considérable de l'avant bras droit, avec des cicatrices très étendues, adhérentes aux plans profonds. La pression à leur niveau provoque des douleurs irradiées dans le domaine du nerf radial. Les mouvements de pronation et de supination de l'avant-bras sont abolis par une déformation considérable en cubitus valgus. Les mouvements actifs du poignet et des doigts sont très limités.

Le 14. janvier 1916, on prélève sur le péroné gauche un greffon de 10 centimètres de long *dépouillé de son périoste*, qui est introduit dans une tranchée profonde creusée en plein tissu cicatriciel entre les deux fragments du radius. La radiographie montre les deux extrémités du greffon fixées sur le radius, chacune par une petite plaque de Lambotte. La plaque du côté distal a pu être maintenue solidement par trois vis ; la plaque du côté proximal n'a pu être fixée sur le fragment supérieur du radius (très peu consistant à cause d'une ostéite raréfiante très prononcée), que par un anneau de fil de bronze. Le greffon est enfoui sous une couche de tissu fibro-musculaire dans laquelle il est impossible de reconnaître quelque trace de l'ancien périoste du radius. Suture totale. Réunion par première intention.

Le blessé est parti en convalescence chez lui au mois de mai 1916. Revu au mois de mars 1917, avec un avant-bras solide, capable de quelques mouvements de pronation et de supination, il a des mouvements assez actifs du poignet et des doigts, malgré la persistance d'un certain degré de cubitus valgus.

La radiographie, prise le 14 mars 1917, montre que le greffon n'a pas été résorbé et qu'il n'a pas subi une raréfaction notable. Malgré l'ombre portée par les plaques de Lambotte encore en place, on voit que la continuité du greffon avec l'extrémité inférieure du radius se fait sans transition appréciable, et qu'à ce niveau le tissu osseux paraît même plus dense que partout ailleurs.

Au niveau de l'autre plaque, celle voisine du coude, le greffon est plus raréfié et paraît sans continuité osseuse nette

avec le fragment supérieur du radius. C'est ce fragment supérieur très raréfié au moment de l'intervention, et par conséquent mal nourri, sur lequel on n'avait pu fixer la plaque qu'en l'encerclant par une anse métallique.

Le blessé ayant manifesté l'intention d'être débarrassé de ses plaques de Lambotte, bien qu'elles ne le gênent nullement, on accède à son désir, ce qui permettra d'avoir une vision directe de l'état du greffon.



OBSERVATION LIII.

Photographie du blessé Paul D..., en mars 1917.

Le 10 avril 1917, on procède à l'ablation des deux plaques et on peut alors constater que quinze mois après sa transplantation le greffon est vivant sur toute sa longueur, avec un tissu compact et saignant sous la rugine qui le décolle de son enveloppe : celle-ci est tout à fait comparable à un périoste fibreux.

Du côté distal, il est impossible de reconnaître le point où le greffon s'est confondu avec la tranche osseuse du radius. A ce niveau, l'os est particulièrement compact ; et en explorant le trou de l'une des vis que l'on vient d'enlever, on voit

qu'il n'y a pas là de canal médullaire, mais un tissu spongieux qui occupe toute l'épaisseur de l'os.

Même au niveau de l'extrémité proximale du greffon qui, sur la radiographie du 14 mars 1917, semblait encore distincte du fragment supérieur du radius, *il y a continuité de tissu osseux et le cal est solide*, bien que sous la plaque enlevée on constate une zone d'ostéité raréfiante épaisse de deux à trois centimètres (*a, b*).

L'anneau de fil de bronze qui fixait la plaque supérieure ne peut être retiré, car comme dans l'expérience classique de Flourens il a été progressivement refoulé vers le centre de l'os et recouvert de couches périostiques nouvelles.

Une dernière radiographie, prise le 2 mai 1917, montre que depuis l'ablation des plaques de Lambotte, le radius tout entier, y compris le greffon, est devenu encore plus compact, plus solide, et que la continuité du greffon avec les deux fragments se fait directement, par de l'os très dense vers l'extrémité distale, par un cal moins épais vers l'extrémité proximale.

OBSERVATION LIV

Ru... J..., 35 ans, 208^e d'artillerie. Blessé le 6 septembre 1917. *Fracture du radius au tiers inférieur. Suppuration pseudarthrose.*

28 février 1918. *Greffon autoplastique ostéo périostée par dédoublement du radius.*

30 avril 1918. — La radiographie montre que le greffon a pris, ses deux extrémités font corps avec le porte-greffon. Pas de décalcification.

OBSERVATION LV

Bes... Saïd. Blessé le 11 octobre 1917. *Fracture du radius au tiers inférieur, très esquilleuse. Esquillectomie.*

Arrive à l'Hôtel-Dieu en avril 1918. *Pseudarthrose radiale, luxation très importante de la main sur le bord radial. Perte de substance : 5 centimètres.*

Intervention, 11 avril 1917 : *Incision sur la cicatrice radiale. Dégagement des extrémités osseuses. Avivement. L'on a bien soin à ce moment de réduire la luxation radiale inférieure à l'aide de tractions sur la main.*

Incision cubitale : résection d'un segment cubital de 2 cm. 5 qui sert de greffon. Le greffon est percé à chaque extrémité de deux orifices dans lesquels on engage un catgut qui sert à son maintien. Résection d'un manchon périostique. Maintien des fragments cubitaux par une plaque de Lambotte.

CONCLUSIONS

I. — L'avant-bras a une fonction spéciale, la propulsion, dont l'intégrité est nécessaire à la perfection des mouvements de la main.

Le chirurgien doit connaître de la façon la plus précise la physiologie de la rotation antibrachiale.

Le radius est le seul os actif : grâce à sa longueur plus grande, à sa courbure externe, à l'homologie de ses deux points articulaires, supérieur et inférieur, il exécute autour du cubitus, qui est une simple attelle, un mouvement de rotation de 180° d'amplitude.

II. — Différentes lésions peuvent, à l'avant-bras, limiter ou supprimer ce mouvement, ce sont :

- a) Le chevauchement ;
- b) Le décalage ;
- c) L'angulation ;
- d) Les cals vicieux ;
- e) La synostose radio-cubitale ;
- f) La pseudarthrose.

III. — Le chevauchement entraîne des troubles différents suivant l'os lésé.

a) Le chevauchement cubital s'accompagne d'une luxation antérieure externe ou postérieure de la tête radiale.

Seule la luxation antérieure, qui entraîne des troubles de flexion, sera traitée par la résection de l'extrémité supérieure du radius.

b) Le chevauchement radial s'accompagne d'une subluxation de l'extrémité carpienne du radius. Cette lésion sera traitée par l'ostéotomie oblique de l'un des deux os, soit avec allongement du radius, soit avec raccourcissement du cubitus.

IV. — Le décalage sera traité par l'ostéotomie simple, suivie d'une réduction et d'une fixation des fragments en bonne position.

a) Les fragments radiaux seront fixés en supination ;

b) Les fragments cubitaux seront fixés en pronation.

V. — Les angulations bénignes relèvent d'un simple traitement mécano-thérapique. Seules les angulations graves, c'est-à-dire celles contrariant la courbure normale des os de l'avant-bras, seront traitées par l'ostéotomie suivie de réduction et fixation en bonne position.

VI. — Les cals vicieux seront l'objet d'une résection.

VII. — Le traitement de la synostose radio-cubitale sera l'ostéotomie longitudinale large.

VIII. — La pseudarthrose cubitale sera respectée, excepté si la lésion porte au niveau du tiers supérieur. L'indication opératoire est au contraire absolue pour la pseudarthrose radiale.

1° La pseudarthrose par perte de substance ne dépass-

sant pas 1 centimètre sera traitée par l'avivement et la suture des fragments.

2° La perte de substance atteignant 2 et 3 centimètres sera traitée par l'un des procédés suivants :

a) Raccourcissement du cubitus par ostéotomie oblique ;

b) Greffe ostéopériostée.

3° La perte de substance variant entre 3 et 6 centimètres sera traitée par la greffe cubitale segmentaire, suivi du raccourcissement de l'avant-bras.

4° La pseudarthrose dépassant 6 centimètres sera l'objet d'une greffe segmentaire péronière ou tibiale.

Vu :

Le Président de la Thèse,

L. BÉRARD.

Vu :

Le Doyen,

L. HUGOUNENQ.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lyon, le 30 avril 1918.

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,

P. JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

I. — *Physiologie de la pro-supination.*

- ALEZAIS. — L'articulation du coude et la pro-supination de l'avant-bras. (*Soc. de B.*, 1900.)
- BOSQUETTE. — Th. de Lyon, juin 1908.
- CAFTCART. — On the movements of the ulna in pronation and supination. *Journal of anat. et phys.*, 1885.
- CLELAND. — Pronation and supination. *Memoirs and memorando in anatomy*, 1889.
- DEMARQUAY. — *Dict. de Méd. et de Chir. prat., avant-bras.*
- DENUCÉ. — *Dict. de Méd. et de Chirurgie.*
- DESTOT. — *Société de chirurgie de Lyon*, nov. 1903 et nov. 1905, 1908.
- In thèse de Lamouche, 1898, Lyon.
 - In thèse de Cantenot, 1904.
 - In thèse de Durin, 1908.
 - In thèse de Gallois, 1898.
- DUCHENNE DE BOULOGNE. — *Physiologie des mouvements*, Paris, 1867.
- DUMUR. — Th. de Bordeaux, 1889.
- DWIGHT. — *Journal of anat. et phys.*, juillet 1885.
- GERDY. — *Physiologie médicale dédactique et pratique.*
- GRÉGOIRE. — Sur les articulat. du squelette anti-brachial. *Journ. d'anatomie*, 1907.
- JABOULAY. — *Province médicale*, 1893 ; *Gazette hebdomadaire*, 1893 ; *Lyon médical*, 11 mai 1913.
- O. LECOMTE. — *Arch. génér. de médecine*, 1874 et 1877.
- POIRIER. — *Anatomie humaine.*

POZZI (S.). — *Dictionnaire des Sciences médicales*.

PRIVAT-GARILHE. — Th. Lyon, 1913.

ROUD. — *Mécanisme des articulat. et des muscles de l'homme*.
Lausanne, 1913.

VION-DELPHIN. — Th. Lyon, 1898.

II. — *Chevauchements et luxation radiale*.

ANNEQUIN. — *Lyon médical*, 1898.

ALBERTIN et TAVERNIER. — *Soc. de chirurgie de Lyon*, 1904, t. II,
p. 33-36.

BÉRARD. — *Lyon médical*, 1904, p. 1036.

BROSSARD. — Th. de Lyon, 1884, n° 229.

CARRÉY. — Thèse de Lyon, 1884, n° 964.

CHEVASSU. — *Soc. de chirurgie de Paris*, 1897.

DELAFOUCHARDIÈRE. — Th. Paris, 1903, n° 41.

DELORME. — *Soc. de chirurgie*, 9 juillet 1902.

DESTOT. — Mémoire présenté pour sa candidature à la Société
de chirurgie, Lyon, 1899.

DURIN. — Th. Lyon, 1908, n° 90.

GAZET. — Th. Lyon, 1903.

GRAILLE. — Th. Montpellier, 1900-1901.

GRENIER. — Th. Paris, 1878.

HUGUES. — Th. Montpellier, 1900.

HENNEQUIN. — *Soc. de chirurgie*, Paris, 1900.

JEANBRAU. — *Montpellier médical*, 1900.

LOBKER. — *Centr. f. chirurgie*, t. XXIV, 1885.

— *Wien Médical Press*, 1883.

LOISON. — *Marseille médical*, 1903.

MALGAIGNE. — *Tr. des fractures et des luxations*.

MASMONTEIL. — *Revue de chirurgie*, janv. 1917.

OLLIER. — *Traité des résections*, t. II, p. 289.

SCHWARTZ. — *Bull. Soc. chirurgie*, 1897, p. 153.

STANCIULESCU. — Th. de Paris, 1890, n° 271.

WILLIAMSON. — *Lancet*, 1892, vol. II, p. 936.

III. — *Décalages. Angulations. Synostoses.*

- BROCA. — Séquelles ostéo-articulaires. Collection horizon, Masson, Paris, 1916.
- BOSQUETTE. — Th. Lyon, 1908, n° 113.
- CANTENOT. — Th. Lyon, 1904.
- DESTOT. — Cf. références données plus haut.
- DUPRAT. — Th. Paris, 1904-1905.
- DURAND (M.). — Observat. dans th. de Bosquette.
- EISENDECK. — Th. Lille, 1902.
- JABOULAY. — *Gaz. hebdomadaire*, 1893.
- LERICHE. — *Traitement des fractures*. Collection horizon, t. II, 1917.
- MASMONTEIL. — *Revue de chirurgie*, janv. 1917.
- MOLIN et ALAMARTINE. — Observat. th. de Bosquette.

Grefte osseuse

- ALBÉE. — Grefte osseuse dans le traitement des fractures. *Annals of surgery*, v. LXIII, juillet 1915, n° 1, p. 85 et 125, *Monographie*, New-York, 1915.
- ALBÉE. — Bone. Graft surgery. Philadelphie, 1917.
- ALMORINI. — *Semaine médicale*, p. 444, 1907.
- ALQUIER et TANTON. — Appareillage dans les fractures de guerre, 1917.
- AXHAUSEN. — Sur le processus de nécrose partielle du tissu osseux transplanté, avec nouvelles recherches histologiques sur la transplantation osseuse chez l'homme. (*Archiv. f. klinisch chirurgie*, t. LXXXIX-XCXI, 1909.)
- BACHKARTZEFF. — Expériences de greffes d'os longs. *XI^e Congrès de Pirogoff des médecins russes*. Saint-Pétersbourg, avril 1910.
- Sur la transplantation des os longs. Recherche expérimentale. *Chirourguitchesky Archiv. Veltaminowa*, t. XXVII, n° 4, 1911.
- BARBET. — *Revue de chirurgie*, sept.-oct.-nov. 1911. Th. de Paris. De l'usage des greffes osseuses dans la cure des pseudarthroses diaphysaires acquises, 1913.

- BASCHKIZZEW et PETROW. — Contribution à l'étude des greffes osseuses. *Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie*, t. CXIII, 6 février 1912.
- BAUM. — Transplantations osseuses. *Société de Médecine de Kiel*, mai 1911 ; *Münchener medizinische Wochenschrift*, août 1911.
- BAUER. — *Cong. all. chir. greffes*, 1910.
- BARTH. — *Cong. all. chir.*, 1893, 1894, 1895, 1908. *Arch. f. klin. chir.*, XLVI 2, XLVII 2, XLVIII 3.
- BATUT. — Suture osseuse. *Société de chirurgie de Lyon*, t. II, p. 306, 1899.
- BAUDOUIN. — De l'emploi du péroné dans les greffes osseuses, basé sur l'anatomie comparée. *Archives provinciales de chirurgie*, t. XIX, n° 6, juin 1910.
- BÉRARD (L.). — Que deviennent les greffes osseuses autoplastiques par transplantation libre ? *Presse médicale*, n° 28, 21 mai 1917.
- BERGENMANN. — Combien de temps après la mort ou l'amputation les os restent-ils aptes à être transplantés sans risques d'infection ? *Arch. f. Klin. Chirurgie*, t. XC, f. 2, 1909.
- BERNARD-DESPLAS et GINESTE. — Six cas heureux d'ostéosynthèse primitive pour fracture de guerre. *Société de chirurgie de Paris*, 12 déc. 1917. *Bull. et Mém. de la Société*, t. XLIII, n° 39, 18 déc. 1917.
- BITTNER. — Transplantations osseuses. *Wiener Klin. Wochenschrift*, t. XXV, janvier 1912, p. 187-190.
- BROCA. — Séquelles ostéo-articulaires des plaies de guerre. Collection Horizon, Masson, 1916.
- BROWN. — Le périoste produit-il de l'os dans les tissus sans contact osseux ? *Surgery Gynecology and Obstetrics*, t. II, n° 6, déc. 1913.
- CALVÉ (J.). — Un procédé de coaptation osseuse par tenon et mortaise, supprimant le greffon et la suture métallique et destiné spécialement à la résection limitée des diaphyses. *Presse médicale*, t. XXIV, n° 31, 1^{er} juin 1916.
- CALVÉ et GALLAND. — Une méthode nouvelle de greffe osseuse dans la pseudarthrose : méthode d'Albée. *Paris médical*, t. VI, n° 39, 23 septembre 1916.

- CHAPUT. — Le drainage des fractures de guerre et le traitement des pseudarthroses. *Paris médical*, t. VI, n° 34, août 1916.
- CHARBONNEL et PARCELLIER. — *Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux*. Ostéoplasties, 1913.
- CHERIGNÉ. — Th. de Paris. *De la suture des os*, 1888.
- CODIVILLA. — Sur le traitement des pseudarthroses et des solutions de continuité étendues des diaphyses. *Archives d'orthopédie*, t. XXVII.
- *Arch. f. Klin. Chirurg.*, t. LXII, 1910.
- *Congrès internat. chir. Budapest*, 1909.
- *Congrès italien chir. Rome*, 1909.
- *Sociedad medica argentina*, 18 mai 1910.
- COENEN. — *Arch. f. K. Chir.*, LXXXIII. Greffes, 1907.
- Comptes rendus Soc. de Chirurg. Paris. Janvier 1908.
- Congrès français de chirurgie, 1895 (Rapport Heydenrich, discussion Berger).
- Congrès belge de chirurgie (Rapport Tuffier et Loubet, 1902).
- CORNIL et COUDRAY. — Greffes osseuses. *Archives de médecine expérimentale*, mai 1903.
- CORYLLOS. — Les greffes osseuses pour réparer les pertes de substance diaphysaires. *Bull. Soc. chirurgie*, 26 sept. 1916, n° 32.
- COTTE et MAZET. — *Lyon chirurgical*, 1911.
- DALLA-VEDOVA. — Quelques recherches expérimentales sur les greffes ostéo-articulaires. *Policlinico*, t. XIX-C, n° 1, janvier 1912.
- DARDANELLI. — *Arch. di orthopedia*, août 1912.
- DEBREZ. — Transplantation sur le vivant d'os prélevé sur le cadavre. *Liège médical*, t. LXIV, 18 fév. 1912.
- DELAGENIÈRE. — Méthode générale et technique des greffes ostéopériostiques prises au tibia pour la reconstitution des os ou la réparation des pertes de substance osseuse. Soc. de chirurgie, 19 décembre 1917 ; Bulletin n° 40, 25 déc. 1917.

DELBET, PONCET et MOTY. — Les greffes osseuses. *Société de chirurgie*, 1^{er} mai 1912.

DELORME. — Guérison de la pseudarthrose des os longs par le procédé de l'enclayement. *Gaz. des hôp.*, 1894.

DISSEZ. — Th. de Bordeaux. Des rapports entre l'apparence radiographique du cal et sa solidité mécanique, 1910.

DOIZY. — De la prothèse interne dans le traitement des pseudarthroses. Th. de Lille, 1894.

DOLLINGER (J.). — *Centralblatt f. Chir.*, 1895.

DOMNENG. — Th. de Bordeaux, 1908.

DUBAR. — *Bulletin Acad. Méd.*, nov. 1897.

DUFFIEUX. — De l'état actuel du traitement des pseudarthroses diaphysaires. Thèse de Bordeaux, 1911.

DUJARIER. — A propos de 17 cas de greffe osseuse. *Soc. de Chir. Paris*, 20 juin 1917, bulletin n° 23, p. 1389.

— A propos de 63 interventions pour pseudarthroses, suite de blessures de guerre. *Soc. de Chirurgie*, janv. 1918, bulletin n° 1, 15 janvier 1918.

DURAND. — Causes et traitement des pseudarthroses. Th. de Paris, 1870.

DURAND (M.). — Pseudarthrose de l'extrémité supér. du cubitus. Suture osseuse par agrafe Dujarier. *Lyon médical*, p. 404, 1907.

DURET. — Considérations générales sur les pseudarthroses. Th. de Paris, 1898.

ENDERLEN. — Transplantations osseuses. *Soir médical de Wurtzbourg*, juillet 1910.

FAY (H). — La transplantation restauratrice du péroné après les résections des os longs du membre supérieur. Th. de Paris, 1912.

FAHRI. — Traitement des pseudarthroses du radius par la greffe péronière. Th. de Lyon, 1918.

FRANGENHEIM. — *Arch. f. Klin. Chirurg.*, t. XCIII, 1910.

— *Beitr. Z. Klin. Chir. Bd.*, LXIV, 1910.

GAIN. — De la greffe d'un segment de péroné dans la continuité d'un os long. Th. de Paris, 1911.

GANGOLFE et BERTEIN. — Le péroné greffon de choix. *Lyon chirurgical*, t. XI, 1^{er} juin 1914, n° 6.

GANGOLPHE. — Greffe du péroné. *Soc. de Chir. de Lyon*, 26 mars 1914.

GAUTHIER. — Contribution à l'étude des pseudarthroses. Th. de Montpellier, 1897.

GROUZZEFF. — Etat actuel de la question de la greffe osseuse libre. *Société des chirurgiens russes de Moscou*, 2 oct. 1911.

HAAS. — Régénération osseuse par le périoste. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, t. I, n° 2, août 1914.

HABSCHER. — Transplantation d'un péroné de porc pour remédier à une absence congénitale du péroné. *Société de médecine de Bâle*, 7 octobre 1911.

HUGUIER (A.). — Résection du cubitus pour ostéosarcome, avec greffe autoplastique d'un segment de péroné de la malade. *Paris chirurgical*, 1910.

— *Paris chirurgical*, 1910.

— *Paris chirurgical*, 1911.

— *Paris chirurgical*, 1912.

IMBERT. — Remarques sur la greffe osseuse. *Presse médicale*, 8 mars 1917.

JABOULAY. — *Semaine médicale*, 13 juin 1906.

JANEWAY. — Autoplastie osseuse par transplantation ; article analysé dans *Journal de chirurgie*, t. V, nov. 1910, p. 526.

JUVIN. — La greffe osseuse autoplastique dans le traitement des ostéosarcomes du membre inférieur. Th. de Paris, 1913.

KAUSCH. — XXVIII^e Congrès de la Société allemande de chirurgie, avril 1903. *Berliner Kl. Woch.*, 17 avril 1909.

— Contribution à l'étude de la transplantation libre d'os mort. *Centralbl. f. Chirurg.*, n° 40, 2 octobre 1909 ; *B. Z. f. Kl. Ch.* LXVIII, 1910.

KOTZELLO. — Congr. Chir. russe Moscou, in *Journ. de Chir.*, 1912.

KUTTNER. — Quelques résultats durables de greffe osseuse du singe à l'homme. *Centralbl. für Chirurgie*, t. II, 1913.

- LAFFAGE. — Contribution à l'étude des pseudarthroses. Th. Montpellier, 1883.
- LAMBOTTE. — Sur l'ostéo-synthèse. *Soc. de Chir. de Lyon*, 13 février 1913. *Lyon chirurgial*, t. IX, n° 5, mai 1913.
- LECLERC (G.). — Greffe du péroné après résection de l'extrémité supérieure de l'humérus.
- Greffe de péroné pour pseudarthrose congénitale de la jambe. *Soc. de Chirurg. de Lyon*, 19 mars 1914. *Lyon chirurgial*, n° 6, juin 1914.
- LEFUR. — Enorme plaie de l'avant-bras avec destruction du radius sur une grande étendue. *Soc. des Chirurg. de Paris*, 5 nov. 1915.
- LEXER. — Sur les transplantations articulaires et osseuses. *Centralbl. f. Chirurgie*, n° 31, 1910. Analysé in *Journal de chirurgie*, t. V, n° 3, sept. 1910.
- Sur les transplantations libres. XLe Congrès de chirurgie, Berlin, avril 1911. *Centr. für Chirurg.*, t. XXXVII, juillet 1911.
- LOBENHOFFER. — Contribution à l'étude de la transplantation d'os libre. *Beitrag zur Klin. Chir.*, t. LXX, oct. 1910 ; analysé in *Journal de Chir.*, n° 1, janv. 1911.
- MAGRADER. — Greffes osseuses et ostéoplastiques. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, t. XI, août 1910.
- MAUCLAIRE (P.). — Ostéosarcome de la diaphyse cubitale. Homogreffe avec péroné. Insuccès. *Soc. de Chir. Paris*, juin 1911.
- Grosse perte de substance tibiale. Greffon péronier. *Bull. Soc. Chir. Paris*, 26 juillet 1918.
- MICHON. — Perte de substance tibiale. Transplantation du péroné. Succès. *Presse médicale*, 13 juillet 1916.
- MOTY. — Les greffes osseuses. *Soc. de Chir.*, 1^{er} mai 1912.
- MULLER. — Nouvelle méthode autoplastique pour allonger les os longs. *Méd. Klin.*, t. VII, déc. 1911.
- MURPHY. — Ostéoplastie. Analysé in *Journal de Chirurgie*, juillet 1913.

- NEUMANN (F.). — *Ambul. de la Panné*, t. I, fasc. II, Masson, Paris, f. 21, décembre 1917.
- NEUMANN. — Remplacement autoplastique de l'extrémité du radius réséqué pour sarcome. *Deutsche Mediz. Wochenschrift*, t. XXXVII, 14 sept. 1911.
- NOVÉ-JOSSERAND. — Sur le traitement des pseudarthroses de l'avant-bras consécutives aux blessures de guerre. *Lyon chirurgical*, oct. 1915.
- OLLIER. — *Traité des résections*, 1885.
— *Régénération des os*, 1887.
— *Revue de chirurgie*, 1891.
— *Ostéoplastie*, 1891.
- PATERSON. — *Lancet II*, p. 539. Hétéroplastie, 1878.
- PAUCHET. — Cure des pseudarthroses par la greffe osseuse. *Presse médicale*, n° 68, déc. 1916.
- PETROFF. — Changement des idées sur la valeur et l'avenir des os transplantés. Congrès chir. russe, Saint-Pétersbourg, déc. 1910.
- PIGUÉ. — Discussion sur les greffes osseuses. *Bull. Soc. Chir. Paris*, 7 mai 1912.
- POLOSSON. — *Province médicale*, 1893.
- REITTERER et LELIÈVRE. — Du tissu osseux et de l'ossification périostique. *Soc. de Biologie de Paris*, déc. 1911.
- RITTER. — Contribution à la transplantation des tissus. *Mediz. Klinik*, 24 avril 1910.
- RUOTTE. — Soc. de Chir. Lyon, 1902.
- SCHÈNE. — Transplantation des tissus. *Münchener Mediz. Woch.*, 14 mars 1911.
- STIEDA. — Sur les greffes osseuses. *Münchener Mediz. Woch.*, 24 janv. 1911.
- STREISSLER. — Etat actuel des résultats cliniques personnels obtenus par la transplantation d'os humain vivant. Analysé in *Journal de chirurgie*, 2 fév. 1911.
- STUCKEY. — Transplantation osseuse dans les pseudarthroses. *Beitr. z. Klin. Chir.*, t. LXXV, p. 85 à 100, fasc. 1.

- SULTAN. — *Verhandl. d. deutschen Gess. für Chirurgie*, 1902.
- TAVERNIER. — Greffe osseuse. *Lyon chirurgical*, t. XII, n° 3, sept. 1915.
- TAVERNIER et LECLERC. — A propos des greffes osseuses. *Lyon chirurgical*, t. XII, 1^{er} sept. 1915.
- TIXIER. — A propos de 30 cas de pseudarthrose du membre supérieur traités par l'ostéosynthèse. *Lyon médical*, juillet 1916.
- TSUNODA. — Recherches expérimentales sur la formation d'os aux dépens d'ostéoblastes périostés transplantés. *Virchow Archiv.*, 2 avril 1910.
- VERHOEGHE. — Transplantations hétéroplastiques d'os frais, de périoste, de cartilage. *Arch. médico-chirurg. de province*, 4 avril 1911.
- VIANNAY. — Résection diaphysaire du cubitus pour tumeur parostale. Greffe péronière. *Bull. Soc. Chir. Paris*, 30 avril 1912.
- Un cas de greffe du péroné. *Province médicale*, juin 1914.
- VILLARD. — Pseudarthrose du radius. Greffe péronière. *Lyon médical*, juin 1916.
- Trois observations in thèse de Fahri, 1918.
- WALLTHER. — Résection de l'extrémité inférieure du radius. Greffe péronière. *Bull. Soc. Chir. Paris*, mai 1911.
- WILLEMS. — *Soc. Chir.*, janv. 1909.
-

4766 — Imprimeries Réunies, 8, rue Rachais, Lyon.
